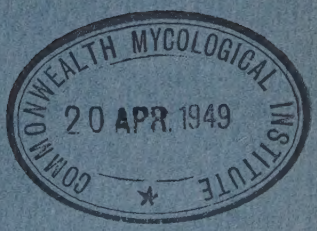
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII

2

МАРТ—АПРЕЛЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1948 ЛЕНИНГРАД

А. И. Толмачев

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ [1]

(Получено 20 X 1947)

Изучение растительного мира высокогорных областей земного шара давно уже привлекало к себе внимание исследователей. Крупнейшие представители исторического направления в фитогеографии придавали ему исключительное значение, видя в нем не только путь к раскрытию явлений, связанных со становлением высокогорных флор как таковых, но и ключ для раскрытия общих линий истории развития растительного мира Земли. Достаточно вспомнить имена Гукера, Геера, Энглера, Христа, Краснова, Кузнецова, Шода и многих других, специально занимавшихся изучением генезиса высокогорных флор именно в этой широкой постановке проблемы, чтобы представить — сколь видное место отводится ей в ботанико-географической литературе исторического (генетического) направления.

Вопросы происхождения и истории развития высокогорных флор являлись предметом преимущественного внимания флористов и систематиков. Естественно поэтому, что наряду с исследованием отдельных флористических комплексов, их расчленением на различные географические и генетические элементы и т. п., выдающееся значение имели работы монографического характера, посвященные изучению истории развития и географического распространения отдельных родов и групп растений, характерных для высокогорных флор. Последнее направление, принесшее науке много весьма ценных и тщательно обоснованных выводов, представлялось применительно к высокогорным флорам особенно благодарным. Этому благоприятствовало то, что представители некоторого — в общем ограниченного — числа родов высших растений играют выдающуюся роль в сложении высокогорных флор даже весьма отдаленных друг от друга областей. Поэтому, расшифровка их (этих родов) истории неизбежно становится в известной мере и расшифровкой истории становления тех флористических комплексов, с которыми их судьбы так тесно связаны. Этим же обусловлено и то обстоятельство, что в исследованиях, посвященных вопросам генезиса отдельных высокогорных флор или характерных групп высокогорных растений, установление межобластных связей, исторической сопряженности процессов развития флор отдельных фитогеографических областей как смежных, так и весьма удаленных друг от друга, занимало всегда видное место.

Заманчивость анализа высокогорных флор как средства познания истории развития растительного мира Земли, усугубляется тем, что современный — контрастный — рельеф земной поверхности не представляет нечто искони и непрерывно существующее. Напротив, данные исто-

[1] Доложено на чрезвычайном собрании ВБО, посвященном 30-летию Общества 21 января 1947 г.

рической геологии убедительно показывают, что образование ныне существующих высокогорных областей относится к числу относительно поздних преобразований лика Земли. Будучи разновременным в различных частях ее поверхности, образование областей с высокогорным рельефом приурочено все же к довольно ограниченному по длительности периоду. Во всяком случае, основные высокогорные области, существующие теперь, сложились, как таковые, в течение третичного периода.[1] Благодаря этому, вся их история (как областей высокогорных) укладывается в рамки того времени, когда вся поверхность Земли уже успела заселиться флорами в широком смысле слова современного типа, — флорами, ведущее место в составе которых занимают покрытосеменные растения. Это дает нам возможность, не выходя за пределы того круга фактических данных, которые, при сегодняшнем состоянии науки, являются основным «золотым фондом» исторической фитогеографии, пытаться воссоздавать ход истории развития высокогорных флор с самого ее начала, брать за исходную базу для наших рассуждений то состояние земной поверхности и существовавшего на ней растительного мира, уже в принципе подобного современному, при котором флор высокогорного типа еще вообще не существовало. Напротив, когда речь идет о флорах другого типа, мы обычно принуждены рассматривать конкретно лишь позднейшие этапы истории их развития, принимая за исходную базу некоторое состояние этих флор в более или менее отдаленном прошлом, но не затрагивая проблемы самого становления, первоначального формирования их. История высокогорных флор, безусловно, — несмотря на специфические трудности познания, связанные с крайней редкостью сохранения ископаемых остатков их элементов — может быть нами познана относительно полнее именно потому, что она вся «на виду» у нас, что начало ее не теряется в той дали времен, в которую нас уводит изучение более отдаленных этапов истории развития наиболее многообещающих в аспекте исторической фитогеографии невысокогорных флор. Немногочисленность видового состава высокогорных флор и относительная простота его в смысле решительного преобладания представителей небольшого количества семейств создают, вместе с тем, определенные благоприятные методические предпосылки для работ по их изучению. И эта относительная легкая обозреваемость высокогорных флор сыграла, очевидно, немалую роль как при выборе их в качестве объектов детального историко-фитогеографического изучения, так и в успешности реализации ставившихся исследователями в этой плоскости задач.

Стремление к установлению флористических связей между различными областями нашло отражение в преимущественном решении многими исследователями проблемы происхождения их элементов прежде всего в чисто географическом аспекте, в выяснении — откуда получила соответствующая высокогорная флора те или иные свои элементы, дериватами какой другой (также высокогорной или невысокогорной) флоры они являются. Другой вопрос, обычно обсуждаемый исследователями, — вопрос о времени формирования определенной высокогорной флоры, о том — когда сложилась она, с какого времени входят в ее состав те или иные элементы, сближающие ее с другими флорами или свойственные ей в отличие от них.

---

[1] Мы имеем в виду, естественно, только само образование высокогорий, как поднятых выше некоторого уровня участков земной поверхности. Образование тех или иных гор в аспекте чисто тектоническом — смятие складок, разломы земной коры и т. п. — само по себе не может являться предметом нашего обсуждения.

Значительно меньше внимания уделялось до сих пор выяснению условий образования высокогорных флор и самого хода преобразований слагающих их элементов, вопросу о том — как складывались высокогорные флоры, а равно — вопросу о причинной обусловленности определенного хода процессов их формирования, о том — почему они складывались так, а не иначе.

Так, например, многие исследователи обращали внимание на выдающуюся роль элементов азиатского происхождения в сложении высокогорных флор Европы и Америки. Но в отношении того, почему именно дериваты азиатских флор сыграли такую роль в формировании высокогорных флористических комплексов не только Азии, но всего северного полушария, дело ограничивалось высказыванием соображений лишь самого общего характера. Не получила еще своего полного истолкования и общеизвестная «двуликость» многих высокогорных флор, часть элементов которых обнаруживает теснейшие исторические связи с невысокогорными флорами смежных пространств, другая — с флорами подчас весьма отдаленных высокогорных областей. То же можно сказать и об известной противоречивости отношений между высокогорными и невысокогорными флорами, в смысле различного тяготения ведущих их элементов, противоположных особенностей в отношении развития эндемизма и проч.[1]

Если вопросы этого рода не получили должного освещения в аспекте флористическом, то это тем более можно сказать о развитии тех ландшафтных комплексов, которые приурочены к высокогорным областям, и в рамках которых осуществляется жизнь растений, слагающих соответствующие флоры. Нельзя сказать, чтобы вопросам экологии высокогорных растений и фитоценологии высокогорной растительности уделялось вообще мало внимания. Отнюдь нет! Напротив, в частности Альпы, включая и их высокогорные части, являются одной из классических областей экологии растений и фитоценологии. Но, в отличие от исследований флористических, фито-экологические работы по высокогорным областям посвящаются полностью или почти полностью изучению современных соотношений между растениями и средой, иногда в той или иной степени освещая динамику растительности в рамках ограниченного времени. Как правило, проблема развития высокогорной растительности не ставится в них как проблема историческая. И это затрудняет столь необходимое сближение их с исследованиями флорогенетическими и проверку и обоснование выводов последних на основе первых. Отсюда и своеобразный «кризис» во флорогенетическом направлении, которое само, своими методами, не может разрешить всех частных вопросов, решение которых необходимо для полного и всестороннего понимания процессов истории развития высокогорных флор.

---

[1] Напомним, для примера, соотношения между высокогорными и невысокогорными флорами Центрального Китая и Японии. Если для лесных флор этих стран характерно очень глубокое сходство, то высокогорные флоры совершенно несходны друг с другом, причем центрально-китайские обнаруживают очевидное и глубокое сходство с флорами востока Центральной Азии, японские же — с берингийскими. Высокогорные флоры северо-западной Африки являются ярким примером повышенной самобытности состава по сравнению с флорами окружающих пространств, увеличения роли эндемов в сложении флоры по мере подъема на большие высоты. Относительно сильно развитый эндемизм характерен для высокогорной флоры Альпов, если сравнить ее с невысокогорными флорами Средней Европы. Напротив, высокогорные флоры Центрального Китая выглядят в сравнении со смежными лесными флорами, с их выдающимся самобытным эндемизмом, относительно «бледными» в этом отношении. Слабое развитие эндемизма характерно для флоры альпийского пояса Гиссарского хребта и некоторых других гор Средней Азии, в то время как те же горы на более низких уровнях служат пристанищем большого количества и притом весьма самобытных эндемичных форм.

Исследователи давно уже обратили внимание на то, что классические высокогорные флоры обнимают формы растений, различные по своей экологии, по особенностям своего приспособления к существованию в условиях высокогорных пространств. Связь их с определенными типами местообитаний в каждой отдельной области нетрудно было подметить. Но обманчивое сходство различных высокогорных флор в отношении их систематического состава несколько отвлекало внимание от вопроса об исторической связанности этих форм с разными ландшафтными комплексами, в свою очередь приуроченными к определенным географическим областям. Да и само существование различных высокогорных ландшафтов, хотя и противостоящих — каждый в отдельности — каким-то смежным с ними ландшафтам невысокогорным, на практике в значительной мере недооценивалось, а порою и игнорировалось.[1] И многие выводы, получавшиеся в результате изучения растений или растительности определенной высокогорной области, в частности Альпов, сознательно или бессознательно распространялись на остальные высокогорные области, растительность которых — хотя в новейшее время, обычно, и с различными оговорками — часто рассматривалась как растительность альпийская.

Между тем, самобытность различных высокогорных ландшафтов достаточно велика, и пришло уже время фиксировать на ней внимание, оттенить — сколь различные в деталях условия определяют формирование высокогорной растительности в разных частях земной поверхности, сколь неодинакова причинная обусловленность и тех морфолого-экологических преобразований, которым подвергаются растения, проходя путь превращения в высокогорные формы — ореофиты — в условиях высокогорного ландшафта того или иного типа.

Классическим типом высокогорного ландшафта является альпийский ландшафт. В своем типичном выражении он свойствен Альпам, Кавказу, Алтаю, центральному и восточному Тянь-шаню (особенно — северным его цепям), горам восточной окраины Центральной Азии и ряду других высокогорных областей. Он наиболее ярко выражен в горах с резкими — «альпийскими» — формами рельефа своих высших частей, главное же в горах, достигающих своими вершинами области вечных снегов. Влияние ее в большей или меньшей степени сказывается и на природе примыкающего к ней альпийского пояса этих гор. В соответствии с этим, альпийский ландшафт, более чем другие высокогорные ландшафты умеренного пояса, обнимают типично аднивальные растительные группировки и может в целом рассматриваться как аднивальный ландшафт.

Типичными для альпийского типа ландшафта, определяющими характер растительности и направленность ее развития, являются следующие условия: а) обильный снеговой покров, делающий подавляющее большинство мест, пригодных для поселения растений по своим эдафическим условиям, хорошо защищенными от зимнего холода; соответственно этому, местные различия в мощности снегового покрова отражаются на развитии растительности прежде всего не как различия в степени защи-

---

[1] Характерно, например, стремление к объединению всех вариантов высокогорной растительности земного шара в целом, или значительных его частей, единым обозначением на сводных картах растительности, часто без каких-либо оговорок об условности этого приема, о вложении разного содержания в единое обозначение «высокогорная растительность» в зависимости от области. Карта растительности СССР, изданная Ботаническим институтом Академии Наук СССР в 1939 г., представляет, в сущности первую широкую обобщающую работу, в которой осуществлен отказ от рассмотрения высокогорной растительности различных гор как чего-то единообразного, от трактовки высокогорной растительности «вообще».

щенности местообитаний, а как фактор, определяющий время освобождения от снега той или иной части субстрата и, следовательно, длительность вегетационного периода; б) достаточное увлажнение основных местообитаний, первоначально — за счет таяния снегового покрова, а затем поддерживаемое в большинстве альпийских областей регулярно выпадающими летними осадками, а также — продолжающимся в течение большей части лета таянием снежников в пределах альпийского пояса и притоком талых вод из вышележащего нивального; в) почти повсеместно хороший дренаж обитаемых растениями участков, вследствие условий рельефа, обеспечивающих б. м. быстрый сток поверхностных вод и неподвижность грунтовых; г) отсутствие вечной мерзлоты почвы и сколько-нибудь значительного зимнего промерзания ее, несмотря на очень низкие среднегодовые температуры.

Все эти условия выражены в полной мере в горах той части умеренного пояса, где имеет место более или менее равномерное распределение осадков в течение года, при общем относительном их обилии. В областях с муссонным климатом они легко повторяются, если сокращение количества зимних осадков остается умеренным. В условиях подчеркнуто-континентального климата с суровыми, малоснежными зимами, развитие типичного альпийского ландшафтного комплекса встречает серьезные препятствия. То же имеет место и в субтропических высокогорных областях с резко выраженной летней засухой. Влияние последней, однако, может значительно умеряться термическими воздействиями и притоком вод со стороны нивального пояса. Недостижение вершинами гор снеговой линии ограничивает возможность типичного и всестороннего развития альпийского комплекса вне областей с наиболее отвечающей его особенностям общеклиматической обстановкой.

Характернейшим типом альпийской растительности являются низкотравные ковровые формации. Они образованы травянистыми многолетниками-микротермами (-хекистотермами) и, как тип фитоценозов, тяготеют к луговой растительности. В образовании их принимают участие различные злаки (представители р. *Poa* и др.), виды *Primula, Ranunculus, Gentiana, Potentilla, Pedicularis, Cerastium, Luzula, Astragalus, Androsace, Trifolium*, некоторые осоки и т. д. В более каменистых местах обычно выделяются многочисленные виды *Saxifraga, Draba* и др. Растения эти обычно низкорослы, часто растут дерновинками или компактными кустиками. Типичные компоненты альпийской (в узком смысле слова) растительности — всегда мезофиты; некоторые черты ксероморфизма могут быть присущи отдельным компонентам альпийских формаций, но настоящих ксерофитов в их составе нет.[1] Участки с избыточным увлажнением могут наблюдаться как локализованное явление, обусловленное обильным притоком текучих вод, но не застоем их. Растительность таких участков, образованная главным образом мхами, гигрофильными осоками и злаками, некоторыми видами *Ranunculus, Pedicularis* и др., носит мезогигрофильный характер.

Термически обусловленные черты строения альпийских (в узком смысле) растений являются отражением процесса приспособления

[1] Это положение заслуживает особенного подчеркивания ввиду довольно распространенного убеждения в ксерофитизме высокогорных растений вообще. Такое огульное сближение высокогорных растений с ксерофитами совершенно не основательно. И, прежде всего, типичные компоненты собственно альпийских растительных формаций ксерофитами вообще не являются. Наличные в высокогорных флорах, в том числе во флоре Альпов, более или менее выраженные ксерофитные формы не являются производными условий, под воздействием которых формируется альпийский ландшафт, но элементами генетически связанными с другими ландшафтными комплексами.

к использованию дефицитного летнего тепла, при кратком вегетационном периоде. Приспособления к противостоянию вредному влиянию зимней стужи развиты слабо, так как при раннем установлении и непрерывном в течение зимы существовании мощного снегового покрова их жизненное значение невелико.

Генетически, альпийские формы растений оказываются довольно разнообразными по своему происхождению. Но в своей подавляющей части они тяготеют к арктотретичному флористическому комплексу (в смысле Энглера). Значительное большинство родов, к которым принадлежат характернейшие компоненты альпийских формаций, имеет азиатское происхождение. Они являются, как правило, дериватами элементов горной мезофильной растительности различного типа (осветленные леса, луга, каменники и скалистые обрывы и т. п.), существовавшей первоначально в лесном окружении.

В горах Восточной Сибири и областей, тяготеющих к побережьям Тихого океана, широким распространением пользуются привершинные безлесные формации, существенно отличные по своему облику и составу от альпийских. В лице этих г о л ь ц о в мы имеем особый самобытный тип высокогорного ландшафта. Типичные гольцы — нередко значительные по протяжению возвышенности, поднимающиеся выше высотного предела лесов, но не настолько высоко, чтобы достигнуть снеговой линии. Для них характерны пологие, б. м. выравненные формы вершин, обусловленные отчасти характером поднятия соответствующих гор, а отчасти особенностями физико-географического процесса в областях, к которым гольцы приурочены (преобладание разрушения атмосферными воздействиями выдающихся элементов рельефа, с сохранением обломочного материала in situ и выравниванием поверхности вершин, над водной эрозией, способствующей развитию контрастных форм рельефа).

Область развития гольцов характеризуется суровостью зим и умеренностью, или просто скудостью (часто — резко выраженной) зимних осадков. Напротив, летние осадки выпадают в изобилии (вблизи Тихого океана) или, во всяком случае, в количестве достаточном для исключения всякого проявления засухи (в глубинных областях Восточной Сибири).

Особенности климата и форм поверхности гольцов определяют: а) наличие скудного или умеренного снегового покрова, дающего лишь ограниченное укрытие растениям в периоды резко выраженной зимней стужи; [1] б) меньшая, по сравнению с альпийскими формациями, обеспеченность влагой за счет таяния снегов (ввиду малого запаса их), при отсутствии подтока талых вод извне (нивальный пояс отсутствует); в) напротив, большее развитие местных явлений переувлажнения, связанных с застоем вод (как дождевых, так и снеговых), вследствие преобладания плоских и слабо наклонных поверхностей; г) частое развитие вечной мерзлоты почвы как отражение интенсивности зимнего захолаживания при слабом развитии снегового покрова; неизменное промерзание поверхностных слоев почвы зимою; д) замедленность хода процессов почвообразования в связи с охлажденностью субстрата.

В соответствии с физико-географическими условиями, и растительность гольцов глубоко отлична от альпийской. Луговые формации низво-

---

[1] Недостаточность снегового покрова может переходить в локальное бесснежие вследствие полного его сдувания ветрами. Последнее возможно и в слабоветренных районах, так как выпадающий при низких температурах сухой и мелкий снег перевевается ветром гораздо легче, чем падающий хлопьями и быстро слипающийся при умеренном морозе и значительной влажности воздуха снег Альпов и других подобных им по физико-географическим условиям гор.

дятся здесь на положение совершенно второстепенных, хотя многие характерные для них растения и встречаются на гольцах. Видное место занимают ценозы со значительным удельным весом мхов и лишайников. Часть их, приуроченная к местам с затрудненным стоком вод, обнаруживает известное сходство с болотными. Наконец, особенно характерными для гольцов являются заросли кустарников и кустарничков. Они образованы различными видами ив, кедровым стланцем (*Pinus pumila*), рододендронами (секция Osmothamnus), видами *Cassiope*, *Phyllodoce* и другими мелкими *Ericaceae*, *Dryas*, *Empetrum* и др. Высота зарослей может на склонах гольцов достигать человеческого роста, снижаясь на открытых вершинах до немногих сантиметров. В крайних случаях побеги кустарников и кустарничков оказываются плотно прижатыми к поверхности земли, ютясь преимущественно в отрицательных элементах рельефа, под защитой камней и т. п. Но независимо от высоты для всех гольцовых кустарников и кустарничков характерна их выровненность, при наличии прямой зависимости их высоты от мощности снегового покрова, над поверхностью которого ветви этих растений не выдаются.[1] Чем меньше мощность снегового покрова — тем приземистее кустарники и кустарнички. В связи с этой их особенностью и активной, нивеллирующей ролью снегового покрова, мы называем подобные растительные группировки формациями нивеллированных кустарников. Решающим фактором, определяющим формы роста их эдификаторов, является приспособление к поддержанию существования в зимнее время путем «ухода» под ограниченно мощный снеговой покров.

Будучи, как и типичные альпийцы, в преобладающей части мезофитами-микротермами, гольцовые растения обнаруживают своей структурой решающее давление зимних условий, являясь формами, приспособленными прежде всего к переживанию суровых зим в обстановке малоснежия. Ряд гольцовых растений обнаруживает, однако, очевидные черты ксероморфизма в своем строении (*Cassiope*, *Empetrum* и нек. др.). Эти особенности их связаны вероятно с явлениями физиологической сухости почвы вследствие низких ее температур, при слабом нагреве и наличии вечной мерзлоты на незначительной глубине. Возможно, однако, что развитие этих ксероморфных растений протекает в начале лета в условиях почти абсолютной недоступности почвенной влаги, находящейся в основной своей части еще в замерзшем состоянии, что и могло оказать решающее давление на развитие их приспособлений.

Некоторые основные черты обстановки развития гольцовых формаций сближают их с тундровыми. Последним свойственны и многие характерные для гольцов формы растений и их сочетания. Направление приспособительных преобразований растений на гольцах и в открытых, не заболоченных тундрах Арктики, безусловно, во многом подобно. Не останавливаясь здесь на рассмотрении соотношений между высокогорными ландшафтами умеренных широт и тундровым ландшафтом как зональным ландшафтом крайнего севера, отметим, что если аналоги альпийских формаций (арктическое ковровое низкотравье) встречаются в Арктике как явления типично интразональные и узколокализованные, то формации, близкие к гольцовым, играют в сложении тундрового ландшафта существенную роль и занимают в пределах Арктики значительные пространства.

Генетически, типичные представители гольцовой растительности тесно связаны с мезофильными группировками лесной полосы, в частности — с кустарниковыми формациями горно-лесного ландшафта и непосред-

[1] Вследствие того, что все побеги, превысившие уровень этой поверхности, неизбежно отмирают, не выдержав зимозки над поверхностью снега.

ственно с лесными формациями. Часть их встречается на гольцах в сочетаниях, лишь мало отличных от отдельных синузий горно-лесных формаций. По своему происхождению, бо́льшая часть ведущих элементов гольцовой растительности связана, как с исходной областью, с теми же пространствами, к которым приурочено и их современное развитие, т. е. прежде всего — с северо-востоком Азии.

В высокогорных районах юга Средней Азии, Афганистана, Ирана, Малой Азии и Армянского нагорья, северо-западной Африки и юга Испании, Сицилии, Балканского п-ва мы встречаемся с третьим, весьма самобытным типом высокогорного ландшафта, характернейшим типом растительности которого являются формации нагорных ксерофитов. Яркими представителями этого типа растений являются компактные, часто образующие подушковидные или полусферические формы, очень часто колючие кустарники и полукустарники, принадлежащие к родам *Astragalus* (sect. *Tragacantha, Aegacantha*), *Genista, Onobrychis, Acanthollimon*, жестколистные, колючие или густо опушенные полукустарники и многолетние травы из числа *Compositae* (*Cousinia* и мн. др. роды), *Labiatae* (*Thymus* и др.), *Caryophyllaceae* (*Arenaria* и др.), *Umhelliferae* и т. д. Растительность покрывает лишь часть поверхности земли, промежутки же между кустиками и подушками многолетних растений в лучшем случае заполняются низкорослыми эфемерными растениями, подобными обитателям пустыни. В отличие от них, нагорные ксерофиты собственно вегетируют относительно поздно — в разгар местного лета.

Развитие нагорно-ксерофитных формаций в их наиболее типичном выражении приурочено к горам, не достигающим своими вершинами области вечных снегов (бо́льшая часть гор Ирана, Малой Азии, Копет-даг и др.). Там, где последняя налицо, она опоясана аднивальной полосой с растительностью альпийского типа (хотя и не вполне типично выраженной), за которой следует уже пояс нагорных ксерофитов.

Для области их развития характерно: а) наличие резковыраженной летней засухи, вследствие которой вегетация растений осуществляется при полном или почти полном отсутствии осадков; б) относительное (а нередко и абсолютное) обилие зимних осадков, выпадающих в форме снегов и образующих б. м. мощный снеговой покров, за счет таяния которого создается запас влаги, используемый растениями; в) интенсивность нагрева нижних слоев воздуха, а особенно почвы в летнее время, достаточная для удовлетворения потребностей в тепле умеренно-термофильных растений. Пополнение запаса влаги в почве в течение лета при этом отсутствует, вследствие невыпадения осадков и отсутствия прямого соседства с нивальным поясом (или вообще отсутствия последнего).

Основными приспособительными чертами нагорных ксерофитов являются — приспособление к поддержанию своего существования целиком за счет запаса влаги, образующегося в почве при таянии снега, накопившегося за зиму, и к вегетации в обстановке устойчивой атмосферной засухи. С этим направлением развития связан видимый ксероморфизм структуры нагорных ксерофитов (сокращение площади листвы, жестколистность, развитие густого опушения, колючек и т. п.), мощное развитие их глубоко проникающих в почву корневых систем. Характер их приспособлений резко отличен от такового компонентов альпийских и гольцовых формаций. Своеобразная полусферическая форма многих кустарников — нагорных ксерофитов, столь несходная с прижатой, нивеллированной формой гольцовых кустарников, быть может, является приспособлением к лучшему накоплению и задержанию снега под кустом и

внутри его и лучшему сохранению запаса влаги в период интенсивного таяния. В отличие от альпийских и гольцовых форм, нагорные ксерофиты не являются резко выраженными микротермами. Относительная термофильность их обусловливает ряд связей с определенными типами местообитаний и ограничивает возможности проникновения их на особо значительные высоты.

Генетически, нагорные ксерофиты Старого Света тяготеют к умеренно ксерофилизованным невысокогорным типам растений древнего Средиземноморья, связанным с нелесными (или осветленными лесными) группировками частично облесенных горных ландшафтов. Родственные связи их неизменно усматриваются лишь с формами, обитающими в пределах той же географической области, к которой приурочено развитие их самих.

В глубоко континентальных как по своему расположению, так и по климатическим условиям, районах нагорной Азии широким распространением пользуются нагорные степи и более узким — высокогорные пустыни. Сущность определяющих их облик растительных формаций отражается применяемыми к ним обозначениями, сохраняющими в полной мере свой фитоценологический и географический смысл и в применении к высокогорным ландшафтам. Характерным для нагорных степей является преобладание ксерофилизованных травянистых многолетников, в частности — дерновинных злаков (виды *Festuca*, *Stipa* и др.). В высокогорных пустынях Памира (единственных удовлетворительно изученных) мы встречаем, в качестве определяющих облик растительности форм, отдельные виды полыней (*Artemisia Skorniakowii* и др.), терескен (*Eurotia ceratoides*) и некоторые другие виды, большей частью не чуждые и пустынным областям, расположенным на меньших высотах.

Существование нагорных степей и высокогорных пустынь связано с большой контрастностью сезонных термических условий области их развития и общей недостаточностью осадков, особенно зимних, порождающей ограниченное развитие снегового покрова и слабость его защищающего влияния на растительность. Состав эдификаторов и общий характер их растительности приближается в своих основных чертах к таковому невысокогорных степей и пустынь внутренней Азии. Их основные растительные формации являются лишь высокогорными вариантами соответствующих типов растительности, но не фитоценотическими образованиями особого порядка.

Пожалуй, более самобытными являются в этом отношении интразональные формации высокогорных пустынных и степных областей, в частности — связанные с локальным достаточным увлажнением формации лугово-болотного типа (кобрезиевые и осоковые кочкарники и т. п.).

Генетически, эдификаторы нагорно-степных формаций должны рассматриваться как видоизменения степных же растений внутренних областей Азии. Вопрос о связях их с более древними исходными мезофильными типами должен решаться как составная часть общего вопроса развития степной растительности и ее эдификаторов.

Генезис высокогорных пустынь памирско-тибетского типа, существование которых неотделимо от наличия крайне сухих пространств высокогорных по уровню, на котором они находятся, но резко несходных с обычными высокогорными ландшафтами по рельефу поверхности, пока почти не выяснен. Надо думать, однако, что эти пустыни сложились не в результате заселения соответствующих частей сперва высоко поднятых пространств пустынными растениями, но как результат преобразования пустынных же формаций, сложившихся первоначально на более низких

уровнях, по мере поднятия обширных пространств Центральной Азии на их современную высоту.

Высокогорные ландшафты Северной Америки не представляют, повидимому, чего-либо особенно самобытного. Скалистые горы в пределах Канады и северной части Соединенных Штатов и некоторые другие цепи Кордильерской системы несут в своей привершинной (аднивальной) части растительность типично-альпийского характера, образованную в значительной степени представителями родов, играющих ту же роль и в альпийских формациях Старого Света. Однако мы видим здесь почти полное выпадение р. *Primula* и значительное сокращение количества видов многих других евразийских ореофильных родов. С другой стороны, усиленное развитие приобретают такие преимущественно американские роды, как *Erigeron, Antennaria, Arnica*. Надо отметить, однако, что и в альпийских формациях Северной Америки влияние элементов, генетически связанных с азиатскими флорами, является преобладающим.

Формации нивеллированных кустарников и другие составляющие гольцового комплекса пользуются известным распространением в горах северо-западной части Америки, но гольцы в том целостном виде, как мы наблюдаем их по западную сторону Тихого океана, повидимому, чужды Америке или, по меньшей мере, не характерны для нее.

В субтропических частях Кордильерской горной страны, там, где общеклиматические условия приобретают известные черты сходства с таковыми Средиземноморской области, складываются формации, близкие по своей природе к нашим формациям нагорных ксерофитов. Они не получают здесь, однако, столь широкого развития. И в данном случае они образуются за счет переработки (в связи с поднятием гор) хемиксерофильных элементов местной субтропической флоры.

Степные и пустынные районы Северной Америки приурочены к пространствам, лежащим на уровнях, позволяющих не останавливаться на них при рассмотрении ландшафтов высокогорного типа.

На севере Южной Америки, где горы, достигающие своими вершинами снеговой линии, занимают значительные пространства, развит своеобразный высокогорный ландшафт — п а́ р а м о — во многих отношениях принципиально отличный от высокогорных ландшафтов внетропических широт. Тот же тип ландшафта свойствен в Южном полушарии центральному отрезку горной системы Андов, а в Старом Свете представлен на высших горных вершинах экваториальной Африки.

Глубокие отличия па́рамо от характеризованных выше ландшафтов обусловлены основными особенностями физико-географических условий экваториального пояса: отсутствием значительных сезонных колебаний температур (а во многих случаях — и влажности), порождающим относительное постоянство термических условий каждого высотного пояса (в том числе и аднивального) в течение всего года; почти стабильным положением снеговой линии; отсутствием снегового покрова, как сезонного явления, вниз от нее; преимущественным значением как отрицательных экологических факторов, эпизодических, а не сезонных явлений погоды (эпизодический снеговой покров, могущий образовываться в любое время года, но не сохраняющийся длительно; суточные колебания температуры и т. п.).

Соответственно этим особым условиям, ландшафт па́рамо, являющийся подобно альпийскому аднивальным, отличается во многом осо-

быми жизненными формами растений. Для него характерны: преобладание вечно-зеленых высших растений, активная жизнедеятельность которых осуществляется без сезонной паузы, во всякое удобное по погодным условиям время; смазанность сезонного ритма в развитии растительности и отдельных растений, в частности выражающееся в цветении многих видов в любое время года; обилие кустарничков и полукустарников, не прижимающихся вплотную к земле, а, напротив, приподнимающих над ее поверхностью наиболее чувствительные свои органы (очевидно — приспособление к сохранению их над уровнем эпизодического снегового покрова). Характерно присутствие крупных *Compositae* (*Espeletia, Culcithium, Senecio*) со столбообразными высокими стеблями, несущими активные органы лишь на некотором уровне над поверхностью земли. Сильное развитие имеют подушковидные формы растений, мезофильные дерновинные злаки, мхи.

Генетически, компоненты растительности пáрамо разнообразны. Ведущее положение в ее сложении принадлежит обычно (поскольку мы имеем в виду непосредственно север Южной Америки) а н д и й с к и м элементам, т. е. формам, генетически связанным с элементами нижележащих поясов Андийской горной системы. Есть связи и с внетропическими горными флорами Северного полушария, производные которых, принимающие участие в сложении растительности пáрамо, обнаруживают часто «переработанность» структуры в том же направлении, какое характеризует аборигенные формы.

Отдельные типы высокогорных ландшафтов не представляют чего-то замкнутого в себе и не могущего подвергаться преобразованиям, или приобретать черты, характерные для ландшафтов другого типа. Переходы возможны, однако, не между всеми типами высокогорных ландшафтов. Так, в частности, нет и не может быть прямых переходов между гольцовыми и нагорно-ксерофитными формациями. Не знаем мы и переходов между пáрамо и другими высокогорными ландшафтами Северного полушария. В других случаях возможно образование ландшафтных комплексов в некотором роде смешанных. Так, горная растительность Скандинавии и Урала совмещает в себе некоторые черты альпийской и гольцовой (и близкой к последней — тундровой). Сочетание черт гольцов и альпийских формаций имеет место и на Саянах. В Центральном Тяньшане, восточной части Алтая и ряде других гор степные формации постепенно переходят в альпийские. В Средней Азии сталкиваются друг с другом и частично смешиваются элементы нагорных степей и нагорно-ксерофитного комплекса. Наличие переходных формаций не смазывает, однако, своеобразия каждого из обрисованных комплексов, как такового.

Надо также иметь в виду, что любой из не непосредственно адниваль-ных внетропических типов ландшафта может преобразоваться в альпийский, или в подобие альпийского, при прогрессивном поднятии гор, приводящем к образованию нивального пояса в их вершинной части. Примером такого вторичного преобразования высокогорного ландшафта неадниваль-ного типа в ландшафт альпийский может служить привершинная часть Саян, где формации альпийского типа развиваются как продукт переразвития гольцовых. Подобный же ход явлений имел место, очевидно, в ряде высокогорных поднятий Восточной Азии. На севере Ирана (Эльбурс) и в некоторых горных хребтах Памиро-Алая почти типичный альпийский ландшафт развивается на основе преобразования исторически более древнего в этих горах нагорно-ксерофитного комплекса. При подобных преобразованиях, формации, исторически связанные с более ранним состоянием горной страны, занимают то или иное место в субальпий-

ском поясе, образуя промежуточное географическое звено между альпийским и невысокогорными ландшафтами.

Вместе с тем, формации альпийского типа, возникшие подобным путем, неизбежно воспринимают некоторые черты исторически предшествовавших им формационных комплексов. Часть элементов высокогорной не аднивальной растительности сохраняется в них в б. м. неизменном виде, занимая лишь новое положение в ценотических комбинациях. Другие видоизменяются, но их структура не обязательно подвергается всестороннему преобразованию. И это может быть, в частности, одной из причин существования специфически-альпийских ксерофитных или хемиксерофитных форм растений, родственных элементам нагорно-степных (альпийские виды *Festuca, Leontopodium*) или нагорно-ксерофитных (*Cousinia* типа *pannosa* — *Francheti*) и т. п. формаций. Ксерофитизм их связан не столь с особенностями условий их альпийских местообитаний, сколько с тем, что в лице своих непосредственных предков они прошли через «фильтр» ценотических комплексов, предъявляющих к своим компонентам более жесткие требования в отношении приспособления к недостаточному увлажнению.

Рассматривая отдельные высокогорные ландшафты, мы видим, что не только характер приуроченной к ним растительности обусловлен — как это всюду бывает — особенностями физико-географических условий соответствующей высокогорной области, но что сама структура растений, являющихся ведущими компонентами этой растительности, не может быть понята иначе как в связи с этими условиями. Основные приспособительные черты строения альпийских форм *Gentiana, Primula, Saxifraga, Pedicularis* и им подобных родов едва ли могли сложиться вне обстановки открытых «светлых» местообитаний, увлажненных достаточно, но почти всегда лишь холодными водами, вне обстановки краткого и прохладного лета. Кустарнички типа прижатых к земле *Salix* (*S. rotundifolia, S. retusa, S. berberifolia*) или *Cassiope* трудно представить себе развивающимися вне связи с обстановкой плосковерхих и малоснежных поверхностей гольцов или подобных им по условиям площадей. Подушечные формы *Acantholimon* и биологически близких к ним нагорных ксерофитов неотделимы от тех условий, с которыми связано формирование всего нагорно-ксерофитного комплекса. Становление соответствующих растительных форм и ландшафтов, с которыми они связаны, — явления, неотделимые друг от друга: как формы растения и особенности его жизненных проявлений не могут преобразовываться сами по себе, не следуя определенному давлению со стороны меняющихся с течением времени условий внешней среды, так и ландшафтные комплексы не могут принять сложившегося, устойчивого состояния при случайном подборе компонентов их растительности, но обретают свою устойчивость лишь в меру того, насколько в образовании последней принимают участие действительно прочно связанные своими приспособлениями с данными условиями среды растения.

Но те глубокие преобразования растительных форм, которые позволяют говорить о формах альпийских или гольцовых, о нагорных ксерофитах как об определенных биологических типах растений, могли совершиться лишь на протяжении длительного периода времени. И именно то, что образование соответствующих ландшафтов включает прохождение участвующими в сложении их растительности органическими формами значительных морфолого-экологических преобразований, свидетельствует, что определенные направления в развитии высокогорной растительности наметились достаточно давно и что на протяжении достаточно долгого времени развитие это протекало

как процесс устойчивый в отношении направленности изменения растительных форм в процессе приспособления к определенным условиям существования.

Из этого можно заключить, в частности, что условия, определяющие процветание определенных типов высокогорной растительности, такие как наличие гор, достигающих своими вершинами уровней, соответствующих снеговой линии — в нагорной Азии; как наличие безлесных и малоснежных (соответственно антициклоническим условиям зим) возвышенностей на северо-востоке Азии; как наличие поднятий достаточно высоких для того, чтобы исключить возможность вегетации в течение влажного осенне-зимне-весеннего сезона, при засушливости достаточно еще теплого лета, — в субтропических широтах западной половины Старого Света, давно уже существуют в определенных частях земной поверхности. Это не значит, что условия эти остаются неизменными в своих конкретных выражениях, но показывает, во всяком случае, что те основные тенденции развития растительности, которые мы наблюдаем в высокогорных ландшафтах нашей эпохи, оформились не на самом новейшем этапе геологической истории.

Сказанное о ряде основных типов высокогорных ландшафтов умеренных широт приложимо и к экваториальному комплексу пáрамо. И здесь мы имеем дело не только с определенным общим характером растительности, но и с выработанностью таких жизненных форм растений, существование которых вне данного ландшафтного комплекса едва ли можно себе представить. При этом, процессы выработки подобных форм находят отражение как в ряду автохтонных (андийских) филетических рядов растений, так и в группах северного происхождения (напр., р. *Draba*), успевших пройти превращения, биологически оправданные только спецификой условий пáрамо. Из этого можно заключить, что и аднивальные формации экваториальной Южной Америки представляют явление, исторически довольно древнее.

С несколько иным положением сталкиваемся мы при рассмотрении нагорных пустынь и степей. И им, естественно, свойственны определенные специфические черты как характера растительности, так и ее состава, отличающие их как от других высокогорных ландшафтов, так и от родственных невысокогорных формаций. Однако мы весьма затруднены в выделении таких особенностей строения высокогорных степных или пустынных растений, которые не были бы оправданы и при существовании их в условиях невысокогорной глубоко-континентальной степи или пустыни. Характер приспособлений этих растений в принципе совпадает, и высокогорностепные (-пустынные) формы являются не более как несколько преобразованными степными (пустынными) растениями вообще. И по самой структуре ценозов нагорные степи и пустыни не перестают быть вариантами соответствующих (в основном невысокогорных) типов растительности, в то время как альпийские ковровые луговины — это уже н е л у г а в обычном смысле слова, гольцовые нивеллированные кустарники — н е просто модифицированные кустарниковые заросли, могущие существовать в лесном окружении, нагорно-ксерофитные формации — н е горный вариант маккий, гариг и т. п., но специфические н о в о о б р а з о в а н и я, неотделимые от условий высокогорных областей. Учитывая это, мы склонны думать, что существование нагорных степей и пустынь относительно менее длительно, чем остальных высокогорных ландшафтных комплексов северного полушария.

Развитие областей с высокогорным рельефом, по крайней мере — тех высокогорных областей, с которыми мы имеем дело теперь, осуществи-

лось в течение третичного периода, в основном — в неогене. Во всяком случае, мы не имеем достоверных данных о существовании уже сложившихся высокогорных областей в эоцене или олигоцене. То же, что все известные формы и группы высокогорных растений, существующие в настоящее время, сводимы, в конечном счете, к невысокогорным прототипам, близкие к которым формы сохранились и в современных невысокогорных флорах, делает и ненужным предположение о преемственном развитии флор высокогорного типа со времени более отдаленного, чем неоген. Именно это дает нам возможность целиком связывать образование высокогорных флор и растительности современного типа с преобразованиями рельефа земной поверхности, происшедшими в течение третичного и четвертичного периодов.

Образование каждого высокогорного ландшафта — какой бы тип его мы ни имели в виду — неразрывно связано с поднятием соответствующей горной страны выше определенного уровня, вызывающим такое изменение физико-географических условий, при котором сохранение прежних основных черт ландшафта (и, в частности, — растительности) страны становится невозможным.

Надо, при этом, не упускать из виду, что становление высокогорного ландшафта в подавляющей массе случаев (исключение представляют лишь быстро образующиеся горы вулканического происхождения) связано не с заселением растениями какого-то новоявленного свободного субстрата (как это имеет место, например, при поднятии участка морского дна над уровнем моря, или при освобождении суши при таянии материкового льда), но является следствием преобразований, которым подвергается исторически предшествующий ландшафт уже заселенной растениями части земной поверхности. Участки ее возносятся на определенные высоты вместе со своей растительностью, которая и изменяется соответственно изменению условий по мере поднятия гор. Определенное влияние на природу каждого высокогорного ландшафта оказывает, поэтому, наряду с существом новых физико-географических условий, то — какой исходный ландшафт, какие растительные формы перерабатываются под их воздействием при поднятии горной страны.

Независимо от того, с каким частным типом высокогорного ландшафта и какой именно высокогорной областью мы имеем дело, исторически предшествующим ему почти неизбежно является тот или иной горный ландшафт, т. е. — ландшафт с более или менее развитым рельефом, а следовательно — с разнообразием локальных условий (в отношении термики, орошения, почвы и т. д.). С этим связано относительное многообразие того исходного материала (формы растений, их простейшие сочетания — синузии), который может служить для формирования растительности нового — высокогорного — ландшафта. Преимущественное сохранение, а затем развитие, изменение тех или иных компонентов исходной растительности, определяется характером складывающегося высокогорного ландшафта. Однако общим для всех их является развитие жизненных форм в сторону приспособления ко всегда сопутствующему поднятию на бо́льшие уровни общему понижению температур. Во внетропических областях важнейшее значение имеет также постепенное сокращение длительности сезона, достаточно теплого для активной жизнедеятельности растений. Роль снега и снегового покрова как экологических факторов также неизменно увеличивается с подъемом на бо́льшие высоты, хотя характер их воздействия на растительность и оказывается неодинаковым в разных типах высокогорных ландшафтов.

Первоначально ландшафт каждой высокогорной области, находящейся в процессе становления, развивается самостоятельно, за счет пере-

группировки и видоизменения компонентов местных невысокогорных ландшафтов, под давлением меняющихся физико-географических условий. Все элементы высокогорной флоры остаются при этом в какой-то степени связанными с таковыми нижележащих поясов гор, хотя при длительном развитии и могут достигнуть значительной самобытности. Подобные соотношения мы видим, пожалуй, наиболее ярко выраженными в высокогорной части Атласа; о них же говорит природа значительной части высокогорной растительности Японии, южного Сихотэ-алиня. В несколько иной форме они проявляются в горах юга и юго-запада Китая. Но этот путь развития выдерживается лишь в меру того, насколько развитие каждой данной высокогорной области протекает изолированно от других высокогорных областей. Практически, в подавляющей массе случаев формирование высокогорных ландшафтов и их флор протекает при более или менее тесном взаимодействии сопредельных высокогорных областей, причем области более древних поднятий оказывают мощное влияние на развитие флоры и растительности поднимающихся вблизи их (или, точнее, — в пределах досягаемости для миграций высокогорных растений) возвышенностей.

Важной предпосылкой этого влияния является то, что лишь некоторая часть исходной растительности и флоры приспосабливается к меняющимся условиям среды. Вследствие этого, в преобразующемся ландшафте создается большее или меньшее количество «биологических ниш», наличие которых благоприятствует проникновению в новообразующуюся высокогорную область аллохтонных форм, уже приспособленных к высокогорным условиям.

С этим явлением и связана столь часто наблюдаемая «двуликость» высокогорных флор, образованных, с одной стороны, элементами переработанной в высокогорных условиях автохтонной флоры (стеногипсохтонные формы) и, с другой, — элементами пришлыми из других высокогорных областей, изменяющими в результате миграций границы своего распространения, но остающимися в рамках уже достигнутой ранее (в другой высокогорной области) приспособленности к высокогорным условиям (эвригипсохтонные формы).

Соотношения между этими категориями обитателей высокогорья складываются в каждой новой высокогорной области как под влиянием топографических условий (разная степень сближенности разновозрастных поднятий), так и в зависимости от темпа поднятия горной страны. Чем постепеннее идет поднятие, тем бо́льшие предпосылки имеются для постепенного преобразования исходного (невысокогорного) растительного мира страны, выработки новых форм путем видоизменения местных видов, образования на их основе новых синузий и т. п.; тем меньшие предпосылки создаются в то же время для внедрения извне высокогорных форм инорайонного происхождения. Напротив, чем быстрее идет поднятие, тем больше разрушение существовавших биологических связей, вымирание элементов исходной флоры преобладает над их преобразованиями; тем больше образуется биологических ниш, и тем лучшие предпосылки создаются для внедрения элементов инорайонного происхождения, уже приспособленных к условиям высокогорья, на вновь образующиеся высокогорные пространства.

При неравномерном поднятии обширной горной страны все эти явления могут по-разному сочетаться в отдельных ее частях. Точно так же, изменение темпа поднятия должно отражаться соответственным изменением условий в сторону более благоприятную или для дальнейшего преобразования автохтонных компонентов флоры, или для усиленного внедрения аллохтонных.

Характер горных образований Евразии и Америки в целом весьма благоприятен для установления между отдельными высокогорными областями интимных флористических связей и следовательно тесного взаимодействия различных горных систем в отношении развития их ландшафтов и флор. Но надо учитывать, что связанность многих горных образований не является исконной и многие связи могли установиться лишь в относительно позднее время. Несомненно, поэтому, что ранние этапы формирования высокогорной флоры и растительности гор более древних по времени своего поднятия реализовались в условиях существенно и принципиально отличных от современных; что, в частности, роль стеногипсохтонного пути образования высокогорных форм в каждой отдельной горной стране (начинавшей свое развитие более изолированно, чем это представляется при взгляде на карту современного рельефа земной поверхности) могла (и, практически, должна была!) быть значительно большей, чем в позднейшие эпохи, когда высокогорный рельеф получил на Земле большее развитие, и «просветы» между первоначальными очагами крупных поднятий в значительной степени заполнились поднятиями более молодыми.

Установление связей между флорами различных высокогорных областей способствует не только приобретению ими отмеченного двойственного характера, но и обогащению растительности горных стран биологическими типами растений, для самостоятельного формирования которых в данной горной стране не имелось достаточных предпосылок. Примером подобной картины является высокогорный ландшафт гор Средней Европы, где на определенных уровнях видную роль играют формации нивеллированных кустарников (представленные ивняками, рододендронами и нек. др.). Основные их эдификаторы — не местного (северного или восточноазиатского) происхождения, что наводит на мысль об отсутствии в исходной, автохтонной растительности, исторически предшествовавшей альпийской, достаточного количества таких форм, изобилие которых на востоке Азии и в третичной Арктике явилось предпосылкой развития богатой формами категории, склонных к образованию шпалерных форм или вообще приземистых кустарников, позже нашедших благоприятные условия для своего развития и в горах умеренной Европы.

С другой стороны, нас не должно удивлять, что высокогорные формы ив или рододендронов не проявляют тенденции к распространению в некоторые горные страны (например в горы Средней Азии), хотя наличные топографические преграды едва ли достаточны для исключения этого. Нагорные ксерофиты, в свою очередь, очевидно не нашли бы себе места на склонах средних или восточных Гималаев, и их быстрое угасание к востоку от Шугнана и Афганистана (т. е. как-раз в пределах горной страны, соприкосновение отдельных поднятий которой особенно тесно!) не представляет ничего удивительного. Проникновение форм, исторически связанных с одним из основных высокогорных ландшафтных комплексов, в область преобладающего развития другого возможно, но лишь в известных пределах.

Предпосылкой сближения высокогорных ландшафтов различных областей могут быть не только миграции элементов их флор. Оно имеет и более глубокие общегеографические причины. Именно, поднятие всякой внетропической горной страны до уровня вечных снегов приводит к дополнительным изменениям ее привершинной растительности, более единообразным, чем первоначальные процессы формирования высокогорной растительности в различных областях. Это связано с тем, что по мере приближения к уровню снеговой линии зональные (в смысле вертикальной зональности) черты физико-географических условий полу-

чают все большее преобладание над региональными, обусловленными расположением возвышенности в той или иной области. И это приводит к тем вторичным преобразованиям высокогорной растительности, уже отмечавшимся нами, которые придают ей определенные черты растительности альпийского типа. Растительность адниваль ных пространств всех гор умеренного пояса, таким образом, в известной мере унифицируется, и различия между отдельными горами, выраженные в некотором отдалении от снеговой линии весьма рельефно, с приближением к ней частично смазываются.

В то же время, сближение условий адниваль ных пространств разных высокогорных областей сопровождается одновременным углублением отличия их от таковых исходных невысокогорных ландшафтов. Количество биологических ниш увеличивается. Этим создаются предпосылки усиления роли миграций эврюгипсохтонных элементов в заселении адниваль ных пространств и перевеса их над стеногипсохтонными в составе флор наиболее высоких уровней гор. Это в значительной мере уравновешивает относительно бо́льшую изолированность друг от друга привершинных областей разных гор как фактор, препятствующий флористическому обмену между ними, придавая флорам высших уровней черты повышенного единообразия. Естественно, что эти соотношения проявляются весьма по-разному в зависимости от степени обособленности отдельных возвышенностей.

В истории развития высокогорных флор и растительности видное место отводится преобразованиям, связанным с четвертичными оледенениями. Однако то, что известно в настоящее время о генезисе ведущих элементов высокогорных флор, как и те данные, которые приведены в настоящем очерке относительно процессов формирования различных типов высокогорных ландшафтов, заставляют со всей определенностью утверждать, что основные черты главнейших высокогорных ландшафтов северного полушария уже сложились в определенных географических областях до четвертичного периода. Преобразующее влияние интенсивных оледенений на флоры и растительность горных стран сказалось прежде всего на соотношениях между уже существовавшими к этому времени типами растительности и элементами флор.

Особенно интенсивное развитие нивальных и адниваль ных формаций приводило местами к частичной деградации не связанных с ними непосредственно биологических комплексов. Смещения снеговой линии и некоторых других зональных рубежей вызывали преобразования высокогорных ландшафтов, автономные по отношению к процессам поднятия гор. Наконец, обширные пространства подвергались вследствие их оледенения полному опустошению, и в дальнейшем имело место заселение их растениями, как свободного субстрата, шедшее в других условиях и другими путями, чем первоначальное развитие высокогорных растительных комплексов тех же стран.

Снижение снеговой линии и усиленное развитие адниваль ных формаций способствовало во время оледенений установлению или усилению обмена элементами флоры между различными высокогорными областями. Благодаря этому, а также и разрушению древней растительности многих оледеневших областей, оледенения способствовали унификации состава высокогорных флор и углублению ландшафтного сходства различных высокогорных областей. В этом, пожалуй, основное значение ледникового периода как этапа в истории развития их растительного мира.

В заключение уместно поставить вопрос, какие черты характерны, применительно к рассматриваемому нами кругу вопросов, для современной, послеледниковой эпохи. Мне думается, что она характеризуется, прежде всего, наметившимся перевесом процессов дифференциации флор и растительности отдельных высокогорных областей над процессами их унификации, преобладавшими в ледниковое время. Для современной эпохи характерно развитие местных очагов неоэндемизма, дифференцировка местных вариантов более единообразных в недалеком прошлом морфологических типов. Миграции высокогорных форм, конечно, не приостанавливаются полностью. Но их унифицирующее воздействие на развитие флор уже не может более уравновесить процесса их дифференциации, которому подвергаются, несомненно, и высокогорные ландшафтные комплексы.

ЛИТЕРАТУРА

Аболин Р. И. (1930). От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-тенгри. Л. — Афанасьев К. С. Растительность Туркестанского хребта. Тр. Тадж. фил. АН (печатается). — Буш Н. А. (1936). Ботанико-географический очерк Европейской части СССР и Кавказа. М. — Л. — Он же (1936а). Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика. Тр. СОПС, закавк. сер., вып. 18. М.—Л. — Васильев В. Н. (1944). Растительность северной части вулканического кольца Тихого Океана. Изв. Геогр. общ., *LXXVI* 5. — Гончаров Н. Ф. (1936). Очерк растительности центрального Таджикистана. М.—Л. — Он же. (1937). Районы флоры Таджикистана и их растительность. Флора Таджикистана. *V*. — Городков Б. Н. (1936). Полярный Урал в верхнем течении рек Соби и Войкара. Изв. АН СССР. — Он же (1926а). Полярный Урал в верхнем течении Соби. Тр. Бот. музея, *XIX*. — Он же (1935). Геоботанический и почвенный очерк Пенжинского района Дальневосточного края. Тр. Дальневост. фил. АН. — Он же (1935). Растительность тундровой зоны СССР. М. — Л.— Он же (1938). Растительность Арктики и горных тундр СССР. Растительность СССР, I, М.—Л. — Григорьев А. А. (1926). Геология, рельеф и почвы северо-западной части Ленско-Алданского плато и Верхоянского хребта по данным экспедиции 1925 г. Мат. Ком. по из. Якутск. АССР, 4. — Гроссгейм А. А. (1930). Очерк растительного покрова Закавказья. Тифлис. — Гумбольдт А. (1936). География растений. М.—Л. — Еленевский Р. А. (1940). Горные луга Евразии как ландшафтно-географическое явление. Землеведение, *1 (XLI)*. — Ильинский А. П. (1937). Растительность земного шара. М. — Л. — Карта растительности СССР, м. 1 : 5 000 000 (Изд. Бот. инст. АН) 1939. — Колесников Б. П. (1938). Растительность восточных склонов среднего Сихотэ-алиня. Тр. Сихотэ-ал. запов., *I*, М. — Кнорринг О. Э. (1914). Исследования в Ошском уезде. Предв. отчет о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1913 г. Пгр. — Комаров В. Л. (1905). Поездка в Тункинский край и на озеро Косогол в 1902 г. Изв. Геогр. Общ., *XLI*, I. — Он же (1912). Путешествие по Камчатке в 1908—1909 гг. М. — Он же (1922). Краткий очерк растительности Сибири. Мат. КЕПС, № 45, Пгр. — Он же (1927). Очерк растительности Якутии. Якутия (изд. АН СССР), Л. — Он же (1940). Ботанический очерк Камчатки. Камч. сб., № 1, Л. — Коржинский С. И. (1896). Очерки растительности Туркестана. Зап. АН, VIII с., ф.-мат. отд., *IV*, 4, СПб. — Коровин Е. П. (1927). Основные черты в строении растительного покрова Копет-Дага. Изв. Инст. почвов. и геобот., 3, Ташкент. — Он же (1934). Растительность Средней Азии и южного Казахстана. Москва — Ташкент. — Крашенинников И. М. (1913). К характеристике ландшафтов восточного Забайкалья. Землеведение. — Крылов П. Н. (1919). Очерк растительности Сибири. Томск. — Кузнецов И. В. (1911). Растительность Болонь-Оджальского района. Предв. отч. о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1910 г. СПб. — Кузнецов Н. И. (1909). Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. АН, VIII с., ф.-мат. отд. *XXIV*, № 1. — Он же. (1910). Нагорный Дагестан и значение его в истории развития флоры Кавказа. Изв. Геогр. Общ., *XLVI*, 6—7. — Куминова А. В. (1946а). Растительность Кизыр-Казырского междуречья. Изв. Зап.-Сиб. фил. АН СССР, серия биол., № 1. — Она же (1946б). Альпийская область центрального Саяна. Хребты Мирской и Араданский. Там же, № 2. — Лавренко Е. М. (1940). Степи СССР. Растительность СССР, II, М.—Л. — Магакьян А. К. (1941). Растительность Армянской ССР. М.—Л. — Насонов Н. В. (1923). Географическое распространение диких баранов Старого Света. Пгр. — Петров М. П. (1944). Очерк растительности Северного Ирана. Сов. Бот. — Поплавская Г. И. (1914). Исследования в Верхнеудинском уезде. Предв. отчет о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1913 г. Пгр. — Попов М. Г. (1940а). Растительный

покров Казахстана. Тр. Казахск. фил. АН, 18, М.—Л. — Попов М. Г. (1940б). Флора Алмаатинского Гос. заповедника. Тр. Алмаат. Гос. запов., III.— Потанин Г. Н. (1893). Тангутско-тибетская окраина Китая и центральная Монголия. Путешествие. 1884—1886 гг. СПб. — Пржевальский Н. М. (1883). Из Зайсана через Хами в Тибет и на верховья Желтой реки. Третье путешествие в Центральной Азии. СПб. — Он же (1888). От Кяхты на истоки Желтой реки, исследование северной окраины Тибета и путь через Лоб-Нор по бассейну Тарима. Четвертое путешествие в Центральной Азии. СПб. — Райкова И. А. (1930). Растительные ландшафты Памира. Тр. Среднеаз. унив., Ботаника, *XII.* — Она же (1945). К истории формирования растительного покрова Памира в связи с формированием общего рельефа и рельефа долинных местообитаний. Тр. Среднеаз. унив., новая серия, *I*, Биология, кн. I. — Ревердатто В. В. (1921). Основные формации высокогорно-тундровой зоны северо-восточного Алтая. Изв. Томск. отд. Бот. общ., *I.* — Он же (1931). Морфология и растительность пятнистой тундры арктической и альпийской области Сибири. Изв. Томск. отд. Бот. общ., *III.* — Он же (1931а). Растительность Сибири. Новосибирск. — Он же (1931б). Саянская ботаническая экспедиция 1928 г. Томск. — Он же (1946). Очерк растительности Западного Саяна. Изв. Зап.-Сиб. фил. АН СССР, сер. биол., № 1. — Роборовский В. И. (1900—1901). Труды экспедиции И. Русского Географического общества по Центральной Азии, совершенной в 1893—1895 г., *I*, СПб. — Рожевиц Р. Ю. (1912). Растительность западной части Пржевальского и южной части Пишпекского уездов Семиреченской области. Бот. иссл. 1908 г. СПб. — Сапожников В. В. (1913). Экспедиция в Джаркентский и Пржевальский уезды. Предв. отч. о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1912 г. СПб. — Он же (1914). Исследования в долине р. Нарын. Предв. отч. о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1913 г. Пгр. — Он же (1911). Монгольский Алтай в истоках Иртыша и Кобдо. Томск. — Он же (1914а). У верхней черты растительности. М. — Северцов Н. А. (1873). Путешествия по Туркестанскому краю и исследование горной страны Тянь-шаня. СПб. — Смирнов В. И. (1913). Растительность Троицкосавского и Селенгинского уездов. Предв. отч. о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1912 г. СПб. — Он же (1914). Растительность западной части Акшинского уезда. Предв. отч. о бот. иссл. Сиб. и Турк. в 1913 г., Пгр. — Сочава В. Б. (1931). Некоторые основные понятия и термины тундроведения. Журн. Русск. бот. общ. — Он же (1932). По тундрам бассейна Пенжинской губы. Изв. Геогр. общ., *LXIV*, 4—5. — Он же (1932а). Высокогорная флора Дуссэ-алиня. Бот. журн., № 2. — Он же (1934). Растительный покров Буреинского хребта к северу от Дульниканского перевала. Тр. СОПС, Дальневост. серия, вып. 2, ч. 1. — Он же (1944). Причины безлесия гольцов Восточной Сибири и в Приамурье. Природа, № 2. — Сукачев В. Н. (1912). Растительность верхней части бассейна р. Тунгира Олекминского округа Якутской области. Тр. Амурск. эксп., 16, СПб. — Сукачев В. Н. и Г. И. Поплавская (1914). Ботанические исследования северного побережья Байкала в 1914 г. Изв. АН. — Сушкин П. П. (1928). Высокогорные области земного шара и вопрос о родине первобытного человека. Природа. — Тихомиров Б. А. (1947). К происхождению ассоциаций кедрового стланника (*Pinus pumila* Rgl.). Мат. по ист. фл. и раст. СССР, *II.* — Толмачев А. И. (1939). О некоторых закономерностях распределения растительных сообществ в Арктике. Бот. журн. — Он же (1948). О филогении и истории географического распространения р. *Draba*. Бот. Журн. — Цинзерлинг Ю. Д. (1935). Материалы по растительности северо-востока Кольского полуострова. Тр. СОПС, сер. кольская, вып. 10, М.—Л. — Черняковская Е. Г. (1927). Очерк растительности Копет-дага. Изв. Гл. бот. сада, *XXVI.* — Шишкин И. К. (1934). *Microbiota decussata* Kom. как элемент растительного покрова Уссурийского края. Изв. Дальневост. фил. АН, Владивосток. — Braun-Blanquet J. (1923). Über die Genesis der Alpenflora. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, *XXXV*, I. — Idem. Plant Sociology. — Braun-Blanquet et H. Jenny (1926). Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. Schw. Naturf. Ges., *63.* — Christ H. (1907). La Flore de la Suisse et ses origines. Bâle-Genève — Lyon. — Chodat R. (1923). L'endemisme alpin et les rélmmigrations postglaciaires. Verh. Naturf. Ges. in Basel, *XXXV*, I. — Diels L. (1904). Die hochalpinen Floren Ostasiens. Festschrift f. P. Ascherson. Berlin. — Idem (1910). Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Engl. Bot. Jahrb., *XLIV*, Beibl. № 102. — Emberger L. (1939). Aperçu général sur la végétation du Maroc. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich. H. 14. — Engler A. (1879—1882). Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. I, II. — Idem. (1905). Grundzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. Engl. Bot. Jahrb., *XXXVI*, Beibl., № 81. — Idem. (1916). Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hochgebirgsfloren erläutert an der Verbreitung der Saxifragen. Abh. Kgl. Preuss. Ak. Wiss., Phys. Math. Kl., № 1. — Frei M. (1940). Die Pflanzenassoziationen der alpinen Stufe des Ätna. Ber. d. Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich f. d. J. 1939. — Gams H. (1921). Einige homologe Pflanzengesellschaften in der subalpinen Stufe der Alpen und Skandinaviens. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., *CII*, Schaffhausen. —

Idem (1933). Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen, *V.* — Gilli A. (1939). Die Pflanzengesellschaften der Hochregion des Elbursgebirges in Nordiran. Beih. z. Bot. Centralbl., *IX*, Abt. B., H. 2/3. — Handel-Mazzetti H. (1914). Die Vegetationsverhältnisse von Mesopotamien und Kurdistan. Annal. k.-kgl. Naturhist. Hofmuseums, *XXVIII.* — Idem (1921). Übersicht über die wichtigsten Vegetationsstufen und Formationen von Yünnan und Südwest-Setschuan. Engl. Bot. Jahrb. *LVI.* — Idem. (1928). Systematische Monographie der Gattung *Leontopodium*. Beih. z. Bot. Centralbl., *XLIV*, 2 Abt. — Idem (1937). Hochland und Hochgebirge von Yünnan und Südwest-Setschuan. III — die kalttemperierte und Hochgebirgsstufe. Vegetationsbilder (Karsten & Walter), 25. Reihe, H. 2, Jena. — Hao K. S. (1938). Pflanzengeographische Studien über den Kokonorsee und über das angrenzende Gebiet. Engl. Bot. Jahrb., *LXVIII.* — Harshberger J. W. (1911). Phytogeographic Survey of N. America. Vegetation der Erde, 13. — Humboldt A. (1817). De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium prolegamena. Paris. — Humboldt, A. et A. Bonpland. (1809—1834). Voyage aux régions equinoxiales du Nouveau Continent fait en 1799—1803. Paris. — Jones G. N. (1938). The Flowering plants and farns of Mount Rainier. Univ. of. Washington publ. in Biology, 7. Seattle. — Kihlman A. O. (1890). Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland, Helsingfors. — Krause K. (1915). Über die Vegetationsverhältnisse des westlichen und mittleren Kleinasiens. Engl. Bot. Jahrb., *LIII*, Beibl. № 116. — Idem (1940). Über die Flora des Gebietes von Kayseri und des Erciyas dagi in Anatolien. Engl. Bot. Jahrb., *LXXI.* — Kudo Y. (1922). Flora of the Island of Paramushir. Journ. Coll. Agric., Hokkaido Imp. Univ., Sapporo, XI, 2. — Lippmaa Th. (1933). Aperçu général sur la végétation autochtone du Lautaret (Hautes — Alpes). Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensiis, *III*, 3. — Pritzel E. und M. Brandt. (1915). Vegetationsbilder aus der Sierra-Nevada in Süd-Spanien. Engl. Bot. Jahrb., *LIII*, Beibl. № 116. — Rikli M. (1914). Über *Cassiope tetragona* (L). Don. Engt. Bot. Jahrb. L. Supplement-Band. — Idem. (1916). Zur Kenntnis der arktischen Zwergstrauchheiden. Vierteljahresschr. Naturf. Ges., Zürich, *LXI.* — Rübel E. (1915). Die auf der „Internationalen Pflanzengeographischen Excursion" durch Nordamerika 1913 kennengelernten Pflanzengesellschaften. Engl. Bot. Jahrb., *LIII*, Beibl. № 116. — Scharfetter R. (1929). Über die Entstehung der Alpenflora. Engl. Bot. Jahrb., *LXII.* — Schmidt Fr. (1868). Reisen im Amur-Lande und auf der Insel Sachalin. Botanischer Theil. Mém. Ac. Sc. St.-Pétersb., VII-e série, t. XII, № 2. — Schröter C. (1923). Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Aufl., Zürich. — Seifritz W. (1937). Die Höhenstufen der Vegetation in der Sierra-Nevada von Santa Marta (Colombia). Englers Bot. Jahrb., *LXVIII.* — Sievers V. (1903). Süd- und Mittelamerica. 2. Aufl. Leipzig und Wien. — Standley P. C. (1921). Flora of Glacier National Park Montana. Contr. U. S. Nat. Herb., *XXII*, 5, Washington. — Takahashi K. (1937). Vorläufige Mitteilungen über die Vegetation Karafutos (Südsachalins). Engl. Bot. Jahrb., *LXVIII.* — Tatewaki M. (1931). The primary survey of the vegetation of the Middle Kuriles. Journ. Fac. of Agric., Hokkaido Imp. Univ., Sapporo. XXIX, 4. — Turill W. B. (1929). The Plant-Life of the Balkan Peninsula. A phytogeographical study. Oxford. — Weberbauer A. (1907). Weitere Mitteilungen über Vegetation und Klima der Hochanden Perus. Engl. Bot. Jahrb. *XXXIX.* — Idem. (1911). Die Pflanzenwelt der Peruanischen Anden. Vegetation der Erde, 12.

В. Поддубная-Арнольди

СРАВНИТЕЛЬНО-ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИПЛОИДНЫХ И ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ ГРЕЧИХИ

С 12 рисунками

(Получено 11 VIII 1947)

Гречиха с давних пор привлекает к себе внимание многих исследователей. Этот интерес обусловлен тем, что, с одной стороны, у гречихи обнаружено такое интересное и малоисследованное явление, как гетеростилия, а с другой — значительная амплитуда колебания ее урожайности, что значительно снижает практическую ценность этой высокополезной культуры. В целях борьбы за возможно более высокие урожаи гречихи, рядом исследователей в течение многих лет ведутся исследования причин пониженной урожайности ее, и разрабатываются меры преодоления этого нежелательного явления. Однако и до сих пор вопросы эти не могут считаться разрешенными. Поэтому необходимы дальнейшие исследования гречихи различными методами, в том числе цитологическим и эмбриологическим. За последнее время появился ряд работ по эмбриологии гречихи. В этом отношении особенно интересны работы Махони (Mahony, 1935—1936) и Модилевского (1946). В 1935 г. Махони впервые приводит данные о развитии зародышевого мешка у гречихи и приходит к заключению, что оно здесь протекает по N-типу.

Изучая мейозис при образовании макроспор у гречихи, он не обнаружил никаких ненормальностей в его течении, как не обнаружила их и Стевенс (Stevens, 1912), изучавшая мейозис при образовании пыльцы. В 1936 г. Махони дал описание разных стадий развития зародыша и эндосперма гречихи, начиная от первых делений в них, до полного их сформирования, однако свои исследования он проводил без учета характера опыления и развития этих процессов во времени. В отличие от предыдущих исследований, в работе Модилевского (1946) дана детальная картина процесса опыления, начальных стадий развития зародыша и эндосперма во времени как при легитимном, так и при иллегитимном опылениях, а также и при самоопылении. По данным Модилевского, в то время как при легитимном опылении пыльца хорошо прорастает на рыльцах и пыльцевые трубки легко и быстро достигают зародышевого мешка, при иллегитимном опылении и самоопылении пыльца на рыльцах прорастает с трудом, а пыльцевые трубки растут медленно и часто не достигают зародышевого мешка, застревая на той или иной длине столбика. В результате этого, оплодотворение не происходит, зародыш и эндосперм не образуются, хотя у гречихи как при иллегитимном опылении, так и при самоопылении, выполненные семена получаются значительно реже, чем при легитимном опылении, однако они все же иногда образуются. Поэтому, по мнению Модилевского (1946), которое согласуется и с мнением ряда других исследователей, иллегитимное опыление, а также и самоопыление, могут быть использованы при генетико-селекционных работах с гречихой.

Несмотря на существование в настоящее время ряда работ по эмбриологии гречихи, исследования эти все же недостаточны. До сих пор не были исследованы более поздние стадии развития зародыша и эндосперма во времени, равно как не были исследованы тетраплоидные ее формы. С нашей точки зрения дальнейшее накопление знаний в этой области весьма желательно, так как оно дает ценные материалы для познания биологии цветения, столь необходимые при выборе метода и рациональной постановки генетико-селекционных работ с любым культурным растением, в том числе и с гречихой.

Учитывая недостаточность исследования гречихи с эмбриологической точки зрения, мы задались целью восполнить хотя бы частично этот пробел и предприняли исследование тетраплоидной ее формы, начиная с самых ранних и кончая самыми поздними стадиями развития эмбриологических признаков этого растения, в сравнении с диплоидными формами. Материалом для настоящего исследования послужили диплоидные и тетраплоидные формы гречихи сортов Большевик и Богатырь. Тетраплоидные формы гречихи этих сортов были получены и детально описаны в ряде работ В. В. Сахаровым, С. Л. Фроловой и В. В. Мансуровой (1944—1946). Параллельно В. Е. Писаревым была получена, но не опубликована, тетраплоидная форма у сорта Богатырь.

Материал для настоящего исследования был любезно предоставлен нам В. В. Сахаровым и В. Е. Писаревым, за что мы приносим им свою глубокую благодарность. Так как оба исследованные нами сорта гречихи оказались в общем сходными, то в настоящей работе мы остановимся на описании лишь одного сорта, а именно сорта Большевик. Исследованный нами материал был зафиксирован различными фиксаторами, из которых наилучшим оказался фиксатор Карноа (Carnoy). Этот материал был изучен как длительными, так и ускоренными методами микроскопического исследования. Длительным методом, т. е. методом парафиновой заливки, исследовались все стадии развития пыльцы, зародышевого мешка, прорастания пыльцы на рыльце и рост пыльцевых трубок в тканях столбика, а также ранние стадии развития зародыша и эндосперма. Ускоренным, т. е. ацето-карминовым методом, исследовались: зрелая пыльца, прорастание пыльцы на рыльце и на искусственной среде, а также развитие зародыша и эндосперма от 2 до 25 дней после опыления. Гречиха оказалась объектом чрезвычайно благоприятным для исследования ее ускоренным методом. Применение этого метода позволило быстро изучить большой материал и лучше разобраться в особенностях строения пыльцы, пыльцевой трубки, зародыша и эндосперма 2n и 4n гречихи, так как исследование проводилось без срезов, на тотальных препаратах; зарисовка препаратов выполнялась с помощью рисовального аппарата Аббе (Abbé).

В изучении биологии цветения гречихи внимание исследователя привлекает тот факт, что лишь незначительный процент семян завязывается, по сравнению с количеством образующихся цветков, что характерно как для тетраплоидной, так и для диплоидной форм гречихи. Так, например, в 1945 г. в посевах Института зернового хозяйства диплоидной и тетраплоидной форм сорта Большевик, у первой было обнаружено, в среднем, 15.04% завязывания семян, у второй — 11.64%. Этот очень низкий процент завязывания семян у диплоидной и тетраплоидной форм гречихи связан, очевидно, с особо неблагоприятными условиями года, а может быть и с недостаточно совершенной агротехникой. В иные годы, и при других внешних условиях, процент завязывания семян бывает значительно выше, но все же он недостаточно высок.

Исследование (мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка у диплоидной формы гречихи) показало, что мейозис у диплоидов

протекает совершенно нормально, в результате чего ни стерильности пыльцы, ни стерильности зародышевых мешков у них не обнаруживаются. Исследование мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка у тетраплоидной формы гречихи, напротив, обнаружило, что мейозис здесь протекает с отклонениями от нормы, что приводит к частичной дегенерации пыльцы и зародышевых мешков, т. е. к частичной их стерильности. Нарушения нормального течения мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка у тетраплоидных форм гречихи, как и у других автотетраплоидных форм, обусловлены их полиплоидной природой и выражаются: 1) в частичном отсутствии конъюгации хромосом; 2) в образовании уни- и квадри-валентов; 3) в неравномерном и неодновременном расхождении хромосом к полюсам; 4) в образовании микронуклеусов и полиад; 5) в отсутствии нормальных процессов поляризации и дифференциации зародышевого мешка и т. д.

В настоящей работе мы не будем детальнее останавливаться на описании мейозиса у диплоидных и тетраплоидных форм гречихи, так как это сделано чрезвычайно подробно С. А. Фроловой (1946). Отметим лишь, что процент нарушений нормального течения мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка, а следовательно и степень плодовитости их весьма различны у разных тетраплоидных растений обоих исследованных нами сортов, причем тетраплоиды сорта Богатырь обнаружили значительно меньшую плодовитость, чем тетраплоиды сорта Большевик. Этот факт согласуется и с данными В. В. Сахарова, С. Л. Фроловой и В. В. Мансуровой (1944), которые установили широкую изменчивость тетраплоидов по признаку плодовитости. По их данным, как целые сорта, так и отдельные растения внутри одного и того же сорта, резко различаются между собой по этому признаку, причем сорт Большевик лучше отзывается на полиплоидию и дает бóльшее количество фертильных тетраплоидов, в результате чего удается отобрать в короткое время высокоплодовитые тетраплоидные формы в пределах этого сорта. Сорт Большевик не дает достаточно плодовитых тетраплоидов, поэтому упомянутые выше авторы считают тетраплоиды этого сорта безнадежными в отношении плодовитости. Среди тетраплоидов обоих сортов встречаются растения с высоким, средним и низким процентом плодовитости пыльцы и зародышевых мешков, а также со всеми промежуточными переходами между этими крайними типами, но среди тетраплоидов сорта Большевик, высоко- и среднеплодовитые растения встречались значительно чаще, чем среди тетраплоидов сорта Богатырь. Однако обнаруженное у тетраплоидных форм нарушение нормального течения мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка не настолько велико и не настолько часто встречается, чтобы им одним объяснить низкий процент завязывания семян, который, как мы видели, характерен и для диплоидных форм, у которых мейозис протекает совершенно правильно. Этих нарушений достаточно лишь для того, чтобы объяснить, — почему тетраплоидная форма сорта Большевик в наших наблюдениях имела процент завязывания семян хотя и незначительно, но все же несколько более низкий, чем таковой у диплоидной формы. Таким образом, низкий процент завязывания семян в сравнении с количеством образующихся цветков, у обоих форм гречихи обусловлен не цитологическими, а, скорее всего, физиологическими причинами. Повидимому у гречихи, как правило, образуется цветков значительно больше того числа, которое растение может обеспечить питательными веществами. Благодаря этому, огромное количество цветков у гречихи засыхает на разных стадиях развития, причем наибольший процент их засыхает в первые дни после распускания.

Наличие у тетраплоидных форм гречихи, наряду со слабо- и среднеплодовитыми растениями высокоплодовитых, открывает большие пер-

спективы для селекции. Благодаря широкой изменчивости 4n гречихи по плодовитости, Сахаров, Фролова и Мансурова, путем отбора, за короткое время создали высокопродуктивные крупнозерные формы тетраплоидной гречихи, которые по урожайности не только не уступают исходным диплоидным формам, но даже их превосходят. В связи с тем, что гречиха гетеростилична, пыльца различных ее форм различается по величине, что отмечено рядом исследователей. Длинностолбчатые цветки как диплоидной, так и тетраплоидной формы гречихи, имеют пыльцу меньших размеров, чем короткостолбчатые цветки. По сравнению с диплоидными формами, как длинно-, так и короткостолбчатые цветки тетраплоидных форм гречихи, имеют более крупную пыльцу, а также спермии и вегетативное ядро (рис. 1, *A, B*). Тип же образования и строения пыльцы и мужского гаметофита обеих форм — сходный. У обеих форм гречихи тип образования пыльцы симультанный, мужской гаметофит трехъядерного типа, так как спермии образуются в пылинке. По своей форме они являются эллиптическими, лишенными собственной плазмы. К сожалению, нам не удалось детально исследовать спермиогенез как у диплоидной, так и у тетраплоидной форм гречихи, и мы не можем сказать, — с самого ли начала своего существования спермии здесь голые, или плазма вокруг них первоначально имеется и исчезает лишь посте-

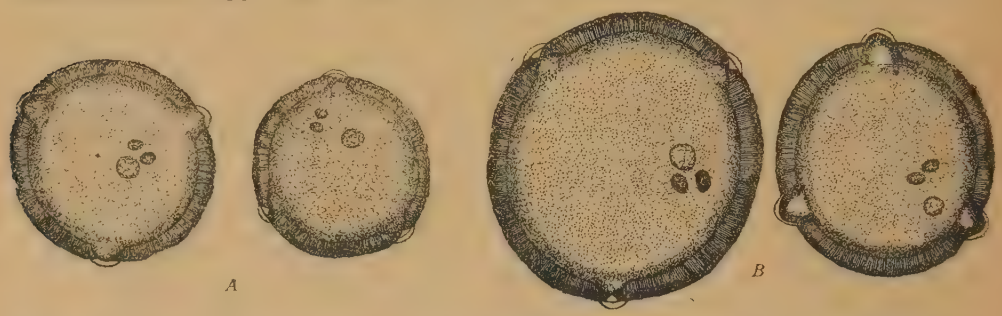


Рис. 1. Пыльца длинно- и короткостолбчатых цветов диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи сорта Большевик. $\times \frac{100}{2}$.

венно. Пылинка диплоидной формы гречихи имеет всегда три поры, тетраплоидной — обычно три, но иногда четыре. В пыльниках диплоидной гречихи пыльца морфологически однородна, в пыльниках же тетраплоидной гречихи пыльца, в большей или меньшей степени морфологически неоднородна, так как наряду с нормальной здесь встречается гигантская и карликовая; наряду с хорошо выполненной, имеющей хорошо развитые спермии, встречается сморщенная пыльца, с дегенерирующим содержимым и даже совсем пустая. Сравнение пыльцы тетраплоидных форм сортов Большевик и Богатырь показало, что у последнего пыльца несколько крупнее, но зато процент стерильной пыльцы значительно больший, чем у первого. Опыты по проращиванию пыльцы диплоидной и тетраплоидной форм гречихи на искусственной среде показали, что в то время как пыльца первой быстро и хорошо прорастает на искусственной среде, состоящей из 1% агар-агара + 40% сахара, пыльца второй прорастает на этой среде с трудом (рис. 2, *A, B*), что видно из того, что при этом лишь в отдельных случаях образуются пыльцевые трубки, между тем как у первой — пыльцевые трубки образуются у всех пылинок.

Пыльца тетраплоидных форм гречихи в наших опытах почти не прорастала не только на вышеупомянутой среде, но и на средах с другой концентрацией сахара (10—30%). Чем объясняется такая резкая разница в успехе прорастания и роста пыльцевых трубок на искусственной среде

у диплоидной и тетраплоидной форм, осталось для нас невыясненным. но мы позволим себе предположить, что это обусловлено различием в физиологии пыльцы этих двух форм. Пыльцевые трубки тетраплоидной формы гречихи, как показали наши исследования, несколько шире, чем диплоидной, что тесно связано и с бо́льшими размерами тетраплоидной пыльцы (рис. 2, *C, D*).

Тип образования и строения зародышевого мешка у тетраплоидных форм гречихи, так же как пыльцы и мужского гаметофита, сходен с таковыми у диплоидных форм в тех случаях, когда они развиваются нормально и имеют нормальные поляризацию и дифференциацию. У тетраплоидных форм гречихи, как и у диплоидных, зародышевый мешок образуется из нижней клетки тетрады макроспор и в зрелом состоянии является восьмиядерным, с тремя клетками антипод.

Однако наряду со сходством в строении зародышевого мешка диплоидной и тетраплоидной форм гречихи, наблюдается и отличие; так, у тетраплоидной формы, по сравнению с диплоидной, зародышевый мешок отличается несколько бо́льшими размерами, как это наблюдается

Рис. 2. Пыльца и пыльцевые трубки диплоидной и тетраплоидной форм гречихи сорта Большевик. Прорастание пыльцы диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи на искусственной среде. Пыльцевые трубки: диплоидной (*C*) и тетраплоидной (*D*) форм гречихи, выросшие на искусственной среде.

при сравнении размеров пыльцы, пыльцевых трубок и пестиков обеих форм. Что пестики у тетраплоидных форм гречихи массивнее, чем у диплоидных, это ясно видно из сравнения фигур *A* и *B*, рис. 3. При просветлении препаратов глицерином и окрашивания их ацето-кармином на пестиках с опыленными рыльцами у обеих форм гречихи, можно отчетливо проследить прорастание пыльцы на рыльцах и рост пыльцевых трубок в столбике (так как пыльцевые трубки при этом хорошо окрашиваются и выделяются среди тканей рыльца и столбика). Исследование прорастания пыльцы на рыльце, роста пыльцевых трубок в тканях столбика, процесса оплодотворения, развития зародыша и эндосперма, производилось нами при легитимном опылении, т. е. при опылении длинностолбчатых цветков короткостолбчатыми и наоборот, так как при этом опылении указанные процессы протекают наиболее правильно, дают наибольший процент завязывания семян и, так как именно этот способ опыления обычно осуществляется при свободном опылении гречихи в посевах. По нашим наблюдениям, которые согласуются с данными других исследователей как диплоидная, так и тетраплоидная формы гречихи являются перекрестно-опыляющимися растениями, хотя у них не исключено и самоопыление. Однако последнее встречается крайне редко, так

как обычно при самоопылении гречихи пыльца либо вовсе не прорастает на рыльцах, либо прорастает, но рост пыльцевых трубок останавливается в тканях рыльца или столбика, и не доходит до завязи, вследствие чего как оплодотворение, так и развитие зародыша, а также эндосперма обычно при этом не происходит. Темпы прорастания пыльцы на рыльце, интенсивность роста пыльцевых трубок в столбике, быстрота оплодотворения, развития зародыша и эндосперма при легитимном опылении в одинаковых внешних условиях, в общем сходны у обоих типов цветков, с той лишь разницей, что при опылении короткостолбчатых цветков длинностолбчатыми они несколько более быстры, чем при опылении длинностолбчатых цветков короткостолбчатыми, что согласуется и с нашими данными исследования *Nicotiana*, у которой скорость этих процессов несколько варьирует в зависимости от длины пестика, замедляясь у длиннопестичных и ускоряясь у короткопестичных.

A *B*

Рис. 3. Пестики длинностолбчатого (*A*) и короткостолбчатого (*B*) цветков тетраплоидной (слева) и диплоидной (справа) форм гречихи сорта Большевик. $\times\frac{60}{2}$.

Само собой разумеется, что у обеих форм гречихи, как и у других растений, скорость и характер протекания процессов прорастания пыльцы, роста пыльцевых трубок, оплодотворения, развития зародыша и эндосперма, тесно связаны с определенными внешними условиями: ускоряясь и давая наибольший процент завязывания семян при благоприятных условиях (при повышении температуры и понижении влажности до определенных пределов) и, наоборот, замедляясь и давая пониженный процент завязывания семян при неблагоприятных условиях (при понижении температуры и повышении влажности) и даже вовсе останавливаясь, что ведет за собой образование пустых семян (при особо неблагоприятных внешних условиях). Исследование опыления, оплодотворения, развития зародыша и эндосперма у обеих форм гречихи производились нами в августе 1945 г., когда климатические условия были не особенно благоприятны (средняя t° +17.1° и средняя относительная влажность — 84%). При опылении длинностолбчатых цветков диплоидной и тетраплоидной форм гречихи пыльцой короткостолбчатых цветков, опыление, оплодотворение, а также развитие зародыша и эндосперма протекают обычно сходно, с той лишь разницей, что у тетраплоидной формы зародыши, равно как и семена, получаются крупнее, чем у диплоидной формы

У других исследованных мною тетраплоидных форм растений, например у тетраплоидов *Nicotiana rustica*, *N. longiflora*, *N. alata* и *Taraxacum kok-saghyz* наблюдается сходная картина. При опылении длинностолбчатых цветков диплоидной и тетраплоидной форм гречихи пыльцой короткостолбчатых, через несколько минут после опыления пыльца на рыльцах начинала прорастать. При этом, в течение нескольких часов пыльцевые трубки достигали конца столбика и проникали в зародышевый мешок,

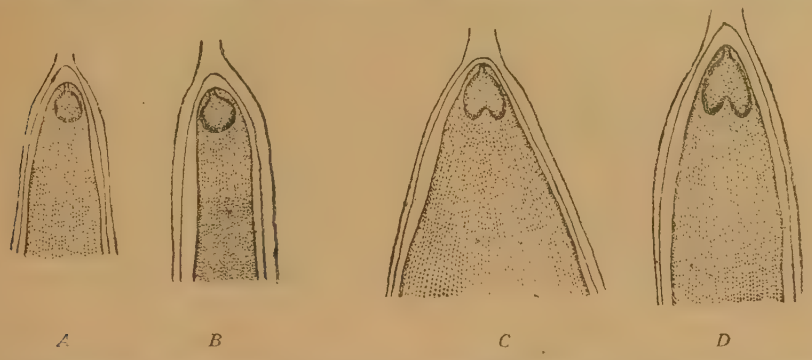


Рис. 4. Зародыши диплоидной (*A*, *C*) и тетраплоидной (*B*, *D*) форм гречихи сорта Большевик через 2 дня (*A*, *B*) и 3 дня (*C*, *D*) после опыления. $\times\frac{50}{2}$.

повреждая одну из синергид, которая начинала быстро дегенерировать. Процесса оплодотворения нам не удалось наблюдать ни у диплоидной, ни у тетраплоидной форм гречихи, но ясно, что он происходит в течение первого же дня после опыления, так как через сутки после опыления у обеих форм уже были обнаружены двуклеточные, либо содержащие по несколько клеток зародыши и эндосперм с многими ядрами. Тип обра-

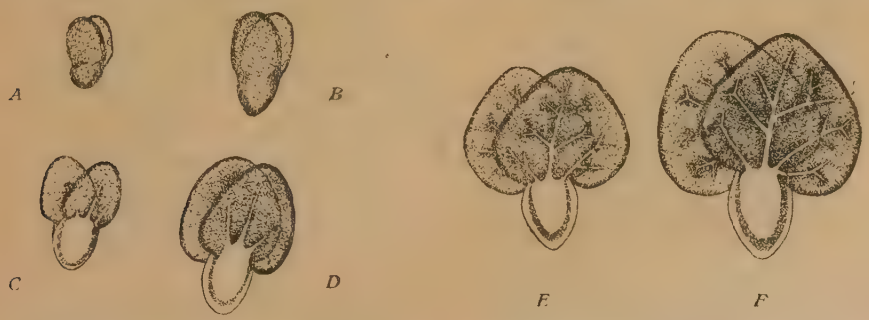
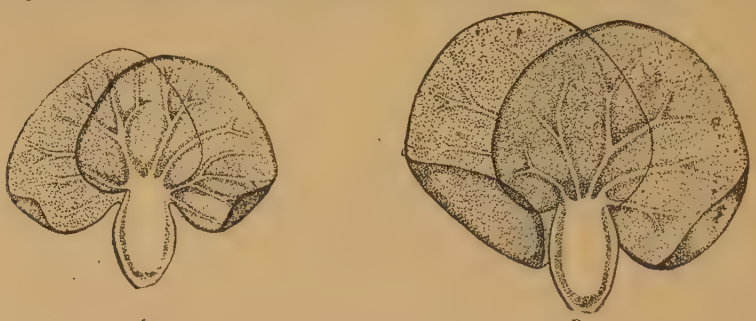


Рис. 5. Зародыши диплоидной (*A*, *C*, *E*) и тетраплоидной (*B*, *D*, *F*) форм гречихи сорта Большевик через 5 дней (*A*, *B*), 7 дней (*C*, *D*) и 10 дней (*E*, *F*) после опыления. $\times\frac{50}{2}$.

зования эндосперма у обеих форм гречихи нуклеарный. Тип образования зародыша относится к *Cruciferae*-типу. Через 2 дня после опыления у обеих форм гречихи были обнаружены многоклеточные, шарообразной формы зародыши и многоклеточный эндосперм (рис. 4, *A*, *B*). Через три дня — у зародышей обеих форм было обнаружено заложение семядолей (рис. 4, *C*, *D*), а через пять дней семядоли и корешки были уже довольно хорошо выражены (рис. 5, *A*, *B*). Через 7—10 дней зародыши значительно увеличивались в размерах, принимали почкообразную форму, и в семядолях начиналось образование жилок (рис. 5, *C*—*F*). В после-

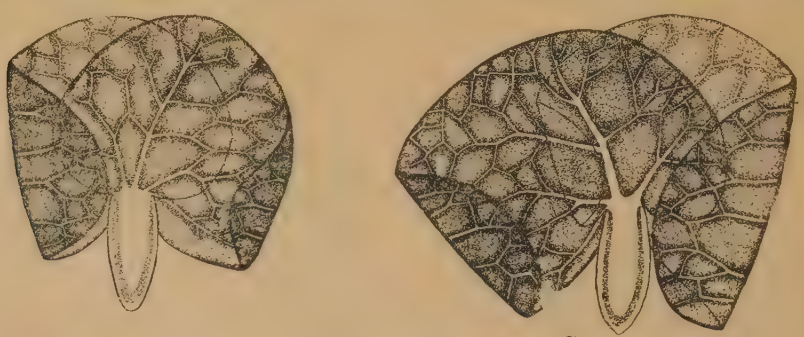
дующие сроки после опыления через 13—15 дней продолжалось дальнейшее увеличение зародышей в размерах, происходило дальнейшее развитие жилок в семядолях, причем сильно увеличивающиеся в своих размерах семядоли начинали складываться (рис. 6, *A*, *B*, рис. 7, *A*, *B*). Через 20—25 дней после опыления зародыши обеих форм гречихи достигали нормального для зародыша двудольных растений развития и дифференциации: к этому времени они имели две хорошо развитые семядоли, с точкой роста стебля между ними, зачаток стебля и корешка с чехли-



A *B*

Рис. 6. Зародыши диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи сорта Большевик, через 13 дней после опыления. $\times\frac{50}{2}$.

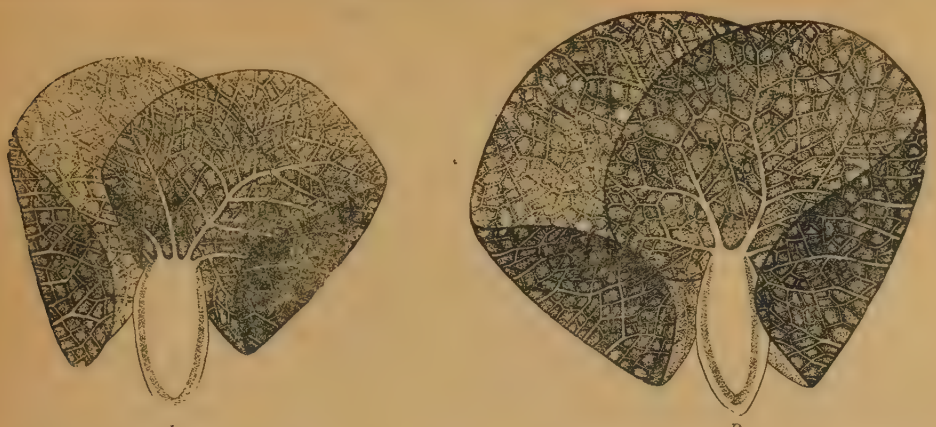
ком, причем сеть жилок в семядолях оказывалась чрезвычайно сложной и густой, а сами семядоли, вследствие своих больших размеров, достигали максимальной складчатости (рис. 8, *A*, *B*; рис. 9, *A*. *B*). Складчатость семядолей у обеих форм гречихи особенно хорошо видна на рисун-



A *B*

Рис. 7. Зародыши диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи сорта Большевик, через 15 дней после опыления. $\times\frac{50}{2}$.

ках *A* и *B* рис. 10, где они не распластаны, как на предыдущих рисунках, а лежат естественно, как это им полагается, в зрелых семенах. Почкообразной формы зародыши, с крупными складчатыми семядолями, были обнаружены пока лишь в нескольких случаях. Помимо обеих форм гречихи они хорошо выражены у некоторых видов хлопчатника (*Gossypium barbadense*, *G. hirsutum* и др.) и у батата (*Ipomaea batatas*). Таким образом у представителей трех разных систематически отдаленных друг от друга семейств (*Polygonaceae, Malvaceae* и *Convolvulaceae*) был обнаружен сходный тип строения зародыша. Однако на основании этих данных пока нельзя сделать каких бы то ни было заключений

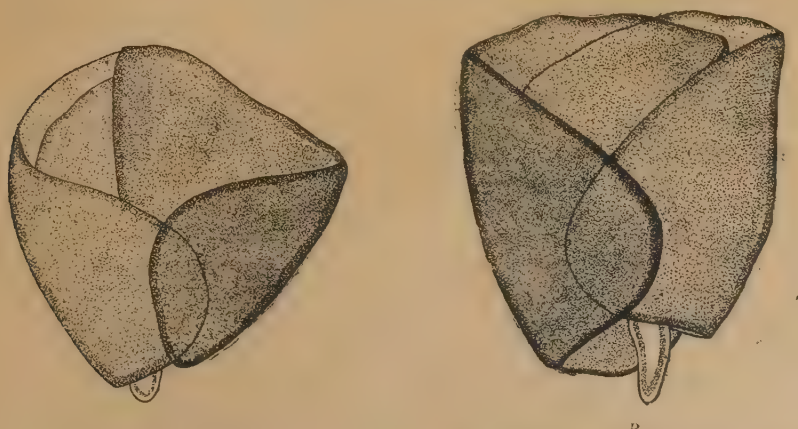


A *B*

Рис. 8. Зародыши диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи сорта Большевик, через 20 дней после опыления. $\times\frac{50}{2}$.

A *B*

Рис. 9. Зародыши диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи сорта Большевик, через 25 дней после опыления. $\times\frac{50}{2}$.



A *B*

Рис. 10. Зародыши диплоидной (*A*) и тетраплоидной (*B*) форм гречихи сорта Большевик из зрелых семян. $\times\frac{50}{2}$.

о филогенетических и систематических связях этих семейств, так как нам в настоящее время неизвестно, как широко этот тип зародыша распространен у покрытосеменных.

Расположение семядолей как у диплоидной, так и у тетраплоидной форм гречихи несколько варьирует: они то лишь частично, то полностью накладываются одна на другую, что особенно хорошо видно на молодых, недоразвитых зародышах (рис. 11, *A, B*). Обе семядоли у обеих форм гречихи одинаковой величины; у видов же хлопчатника, при сходной почкообразной форме зародыша, одна семядоля крупнее другой, и уже в ранних стадиях развития они налегают одна на другую. Семядоли у зрелых зародышей хлопчатника, как и у гречихи, в отличие от многих других двудольных, имеют чрезвычайно густую и сложную сеть жилок. Обычно зрелые зародыши двудольных не имеют хорошо развитых жилок до выхода семядолей из семени на поверхность земли. Хотя у обеих форм гречихи семядоли, как и у других двудольных, обычно присутствуют две, но иногда их образуется три (рис. 12, *A*). У некоторых других покрытосеменных, а именно у ряда видов *Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Proteaceae* и др., также обнаружено увеличение обычного для них числа семядолей до трех. Причиной возникновения лишней семядоли является, повидимому, расщепление одной семядоли на две еще в ранних стадиях развития зародыша.

A *B*

Рис. 11. *A* и *B* — зародыши тетаплоидной формы гречихи сорта Большевик, через 25 дней после опыления при замедленном темпе развития. $\times\frac{50}{2}$.

Итак, из сопоставления рисунков, иллюстрирующих развитие зародыша у обеих форм гречихи, видно, что оно (развитие) в общем, при одинаковых внешних условиях, протекает сходно, с той лишь разницей, что зародыши у тетраплоидной формы, как и у других исследованных мною тетраплоидов (например у кок-сагыза и ряда видов *Nicotiana*), на всех этапах своего развития, начиная от зиготы и до полного сформирования, крупнее, чем у диплоидной формы. Однако в ряде случаев у тетраплоидной формы гречихи наблюдается замедленное развитие зародыша и эндосперма, вследствие чего через 20—25 дней после опыления удается обнаружить зародыши такой степени дифференциации, которая обычно характерна для них через 10—15 дней после опыления (рис. 11, *A, B*). Наряду с недоразвитыми зародышами, у тетраплоидной гречихи обнаружены (на разных стадиях развития) и дегенерирующие зародыши, что, очевидно, также как нарушение нормального течения мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка, повлияло на понижение процента выполненных семян у тетраплоидов по сравнению с диплоидами.

Итак, несмотря на частичную стерильность, тетраплоиды гречихи, как и другие экспериментально полученные тетраплоиды, представляют собою вполне гармонично развивающиеся растения, а не являются уродами. Уже с самых ранних стадий развития они имеют положительные сдвиги по сравнению с исходными диплоидными формами, являясь более массивными, более мощными, а, следовательно, и более сильными и выносливыми, чем последние. Что же касается частичной стерильности, то при имеющейся амплитуде ее изменчивости у тетраплоидной гречихи, путем отбора эта стерильность легко устраняется.

Помимо изучения развития зародыша обеих форм гречихи во времени, были поставлены опыты по культуре их на искусственной среде, с целью выяснить: будут ли недоразвитые зародыши гречихи, как и других растений, развиваться на искусственной среде? Метод культуры недоразвитых зародышей на искусственной среде за последнее время все более и более

A *B*

Рис. 12. *A* — зародыш тетраплоидной формы гречихи сорта Большевик, отклоняющегося типа, так как имеет не две, как обычно, а три семядоли. $\times \frac{50}{2}$; *B* — прорастание зародышей тетраплоидной гречихи сорта Большевик 20-дневного возраста на искусственной среде Уайт.

часто применяется в практике генетико-селекционных работ. Пользуясь этим методом, рядом исследователей [Лайбах (Leibach, 1929); Тукей (Tukey, 1933); Ларю (La Rue, 1936); Бринк, Купер и Аушерман (Brink, Cooper и Aucherman, 1944); Скёрм (Skirm, 1942); Ивановская (1946) и др.] получили взрослые растения от таких комбинаций скрещиваний, от которых (при обычных условиях проращивания семян) не удалось получить гибридов. Таким образом культура недоразвитых зародышей на искусственной среде в настоящее время становится одним из наиболее актуальных методов преодоления нескрещиваемости и стерильности. Так как у тетраплоидных форм различных растений, в том числе и гречихи, образуются иногда, как выше было отмечено, недоразвитые зародыши, которые могут впоследствии дегенерировать и тем самым понизить плодовитость семян, интересно было выяснить: можно ли спасти такие недоразвитые зародыши, поставив их в такие условия, чтобы они могли развиться во взрослые растения? Наряду с культурой недоразвитых зародышей тетраплоидной гречихи были поставлены опыты и по культуре

недоразвитых зародышей диплоидной гречихи. В качестве искусственной среды для культуры недоразвитых зародышей обеих форм гречихи была взята среда Уайт (White), широко применяющаяся в настоящее время лабораторией цитологии и эмбриологии Института зернового хозяйства для культуры недоразвитых гибридных зародышей некоторых злаков (Ивановская, 1946). Для проращивания были взяты зародыши обеих форм гречихи, начиная с 5-го и кончая 25-м днем после опыления, причем было установлено, что зародыши, взятые через 5, 10 и 13 дней после опыления, на этой среде не растут, зародыши же, начиная с 15 дней после опыления и, особенно, 20—25-дневные, хорошо растут на искусственной среде Уайт. Таким образом результаты получились недостаточно благоприятные. Так, слабо дифференцированные и недоразвитые зародыши обеих форм гречихи на искусственной среде Уайт не росли, более же развитые и дифференцированные — хорошо росли на этой среде (рис. 12, *В*). Эти результаты могут быть объяснены двояко: либо среда Уайт, столь подходящая для культуры недоразвитых зародышей злаков, является недостаточно подходящей для культуры зародышей обеих форм гречихи и, потому, более молодые, чем 15-дневные зародыши не растут на этой среде, либо среда Уайт является достаточно подходящей для культуры недоразвитых зародышей обеих форм гречихи, но более молодые, чем 15-дневные зародыши их не растут на этой среде вследствие слабой и недостаточной дифференцировки. Какое из этих предположений окажется более правильным, можно будет решить, применив к культуре недоразвитых зародышей обех форм гречихи другие среды.

Выводы

1. Как диплоидным, так и тетраплоидным формам гречихи свойственна частичная стерильность, выражающаяся в засыхании большого количества цветков на разных стадиях развития, особенно же вскоре после их распускания.

2. Для диплоидных и тетраплоидных форм гречихи общей причиной частичной стерильности следует считать, что, как правило, на растениях образуется значительно бóльшее число цветков, чем то, которое может быть обеспечено питанием.

3. Несколько бóльший процент частичной стерильности, обнаруженный нами у тетраплоидной формы гречихи, по сравнению с диплоидной, объясняется тем, что наряду с описанным выше типом стерильности, вызванным физиологическими причинами, здесь наблюдается также стерильность, обусловленная нарушением правильности течения мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка, а также замедленное развитие и частичная дегенерация зародыша и эндосперма, что понижает процент выполненных семян. Из двух рассмотренных нами сортов тетраплоидной формы гречихи (Большевик и Богатырь) у сорта Богатырь стерильность оказалась более сильно выраженной, чем у сорта Большевик, вследствие чего урожайность тетраплоидов первого сорта ниже урожайности второго.

4. В тех случаях, когда у тетраплоидной формы гречихи образование пыльцы, зародышевого мешка и зародыша протекает нормально, строение их сходно со структурой упомянутых органов у диплоидной формы, отличаясь лишь несколько бóльшими размерами, по сравнению с последней.

5. Как у диплоидной, так у тетраплоидной формы гречихи пыльца трехъядерного типа, имеющая небольшие голые, эллиптической формы спермии; зародышевый мешок нормального типа; эндосперм нуклеарный;

зародыш почкообразный, со складчатыми семядолями. Как правило, зародыш имеет две семядоли с точкой роста стебля между ними, изредка же он имеет три семядоли.

6. Развитие зародыша и эндосперма, при одинаковых внешних условиях, у тетраплоидной гречихи протекает во времени аналогично диплоидной, но с той лишь разницей, что у первой зародыш на всех стадиях развития, начиная от зиготы и кончая полной дифференциацией, отличается большими размерами по сравнению с зародышем второй.

7. У обеих форм гречихи при легитимном опылении длинностолбчатых цветов пыльцой короткостолбчатых в августе 1945 г. (при средней температуре +17.1° и средней относительной влажности 84%) оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма протекало следующим образом: оплодотворение происходило в течение первого дня после опыления, так как через 1 день после опыления был обнаружен двуклеточный или многоклеточный зародыш и многоядерный эндосперм. Через 2 дня были обнаружены многоклеточные зародыши и эндосперм; через 3 дня у зародыша намечались семядоли; через 7 дней семядоли у зародыша были уже хорошо развиты, и в них намечались жилки; через 15 дней зародыш достигал значительных размеров, жилкование в семядолях было сильно выражено, а сами семядоли начинали складываться; через 20—25 дней зародыш достигал полной дифференциации, имел большие складчатые семядоли, с тончайшей и сложнейшей системой жилкования, с хорошо развитым корешком и зачатком стебля, с точкой роста стебля в центре, между двумя семядолями. Само собой разумеется, что при изменении внешних условий скорость оплодотворения, развития зародыша и эндосперма у обеих форм гречихи, как и у любого другого растения, изменяются. Повышение температуры и понижение влажности ускоряет эти процессы. Наоборот, понижение температуры и повышение влажности — замедляет эти процессы. При особо неблагоприятных условиях указанные процессы вовсе могут остановиться, а недоразвитые зародыш и эндосперм дегенерировать, что вызовет понижение процента завязывания семян.

8. У тетраплоидной формы гречихи замедленное развитие и частичная дегенерация зародыша и эндосперма наблюдаются независимо от воздействия неблагоприятных внешних условий, что также, как и нарушение нормального течения мейозиса при образовании пыльцы и зародышевого мешка у тетраплоидов, влияет на понижение фертильности последних по сравнению с таковой диплоидов. Таким образом, в то время как стерильность у диплоидов гречихи, как и у других растений, может быть либо физиологической, либо вызванной внешними условиями, у тетраплоидов гречихи, как и у других автотетраплоидов, наблюдается, кроме того, стерильность, обусловленная их полиплоидной природой, с которой связан иной характер конъюгации (образование квадривалентов) и расхождения (неравномерное и неодновременное) хромосом. При достаточном разнообразии исходного материала и отборе это отрицательное явление можно уменьшить и даже устранить.

9. Опыты по культуре зародыша диплоидной и тетраплоидной форм гречихи на искусственной среде Уайт показали, что слабо дифференцированные зародыши через 5, 7 и 13 дней после опыления не растут на искусственной среде, более же дифференцированные зародыши через 15 дней и, особенно через 20—25 дней после опыления, хорошо растут на этой среде. Возможно, что искусственная среда Уайт, являющаяся наиболее подходящей для культуры недоразвитых зародышей злаков, не является наилучшей для недоразвитых зародышей гречихи, поэтому на ней растут лишь хорошо дифференцированные зародыши этой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

Дарвин Ч. (1939). Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. — Ивановская Е. В. (1946). Культура гибридных зародышей злаков на искусственной среде. ДАН. — Лебедянцев А. И. (1919). Исследования по вопросам опыления гречихи. Тр. Шатил. с.-х. оп. ст., 6; Тр. Шатил. с.-х. оп. ст. 2, 2. — Модилевский Я. С. (1946). Опыление у гречихи. ДАН, *III*, 2. — Поддубная-Арнольди В. А. (1945). Эмбриология покрытосеменных растений и ее значение для систематики, селекции и генетики. Докторская диссертация, Москва. — Поддубная-Арнольди В. А. и М. М. Лодкина. (1945). Эмбриогенез при отдаленной гибридизации в роде *Nicotiana*. Бот. журн. СССР, *30*, 2. — Поддубная-Арнольди В. А. (1947). Экспериментально полученные тетраплоиды коксагыза. ДАН, *LVI*, 8. — Поддубная-Арнольди В. А. и М. И. Линден (1947). Экспериментально полученные автотетраплоиды у декоративного табака (*Nicotiana alata*) и перспективы практического их использования. Бюлл. М. Общ. исп. прир., отд. биол., *LII*, 4. — Сахаров В. В., С. Л. Флорова и В. В. Мансурова (1944). Тетраплоидия у культурной гречихи (*Fagopyrum esculentum*), АН, *43*, 5. — Сахаров В. В., С. Л. Флорова и В. В. Мансурова (1944). Создание высокоплодовитой тетраплоидной гречихи (*Fagopyrum esculentum*) ДАН, *44*, 6. — Сахаров В. В., С. Л. Фролова и В. В. Мансурова (1945). Аутотетраплоиды у различных сортов гречихи (*Fagopyrum esculentum*) ДАН, *46*, 2. — Сахаров В. В. (1946). Наследование признаков гетеростилии и система скрещивания у аутотетраплоидной гречихи. ДАН, *52*, 3. — Сахаров В. В. (1945). Соматическая редукция как причина своеобразной мозаичности у тетраплоидной гречихи. ДАН, *52*, 4. — Фролова С. Л., В. В. Сахаров и В. В. Мансурова. (1946). Микроспорогенез у аутотетраплоидной гречихи (*Fagopyrum esculentum* Mnch.) и ее плодовитость. Бюлл. М. общ. исп. прир., отд. биол., 1 (4 — 5). — Эгиз С. Л. (1929). Опыты по обоснованию методики селекции гречихи. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., *21*. — Brink R. A., D. C. Cooper and L. E. Aucherman. (1944). A hybrid between *Hordeum jubatum* and *Secale cereale*. J. of. Hered. *35*, 3. — Darwin Ch. (1877). The different forms of Flowers on Plants of the same species. London. — Hegelmaier F. (1885). Untersuchungen über die Morphologie, des Dicotyledonen-Endosperms. Nova acta Leop. Car. Akad. Naturf., *49*, 1. — La Rue C. D. (1936). The growth of plant Embryos in culture. Bull. of. The Torrey Bot. club., *63*, 7. — Leibach F. (1929). Ectogenesis in plants. J. of. Hered., *20*, 5. — Mahony K. L. (1935). Morphological and cytological studies on *Fagopyrum esculentum*. Amer. J. of Bot., *22*. — Mahony K. L. (1936). Morphological and cytological studies on *Fagopyrum esculentum*. II. Embryology. Amer. J. of Bot. *23*, 2. — Schnarf K. (1927 — 1929). Embryologie der Angiospermen. Handb. d. Pflanzenanatomie. Abt. 2. — Schnarf K. (1931). Vergleichende Embryologie der Angiospermen. Berlin, 9. — Stevens N. E. (1912). Observations on Heterostylus plants Bot. Gas., *53*. — Skirm G. W. (1942), Embryo culturing as an aid to plant breeding. The J. of Hered., *33*, 6. — Tukey H. B. (1933). Artificial culture of sweet cherry embryos. J. of Hered., *24*, 1.

Ф. С. Яковлев

К ЭКОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕЧНО- И ЛЕТНЕ-ЗЕЛЕНЫХ КУСТАРНИЧКОВ

С 10 рисунками

(Получено 10 VI 1947)

В русской геоботанической литературе неоднократно указывалось, как на существенный пробел при изучении фитоценоза — на недостаточное внимание эколого-биологическим свойствам видов, входящих в его состав (Лавренко, 1943; Лавренко, 1944; Шенников, 1937). Между тем, тот или иной фитоценоз «может быть понят до конца только в том случае, если анализ взаимосвязей со средой и конкурентных взаимоотношений между растениями в нем будет сопровождаться исследованием приспособления (адаптации) компонентов (хотя бы основных) фитоценоза к тем условиям существования, которые реализуются в последнем» (Лавренко, 1943).

Анатомическое изучение компонентов фитоценоза, дополняя его морфологический анализ, позволяет более объективно судить об экологических свойствах видов и о преимуществах одних видов перед другими (конкурентами) в борьбе за условия среды в ценозе, а также о причинах состава и распределения фитоценозов (Ф. С. Яковлев, 1941).

Анатомическое изучение растений мы используем, как метод, и в данной работе, т. е. в целях объяснения экологического и фитоценологического значения некоторых структурных признаков вечно- и летнезеленых кустарничков, а также для объяснения причин современного их распределения в ценозах хвойных лесов тайги и лесостепи.

Виды: *Vaccinium*, *Andromeda polyfolia*, *Cassandra calyculata* и *Ledum palustre* в современной экологии относят одновременно к двум группам — оксилофитов и психрофитов (Поплавская, 1937). Местообитания тех и других характеризуются своеобразным сочетанием условий — достаточной или избыточной влажностью почвы и низкой ее температурой. Последняя обусловливает физиологическую сухость почвы и замедляет деятельность корней. В результате этого, в известные моменты жизни растений наблюдается несоответствие между приходом и расходом влаги. Приспособлением к уменьшению потери влаги в условиях физиологической сухости служит: у вечно-зеленых кустарничков — ксероморфоз листьев, а у летне-зеленых — сбрасывание листьев осенью. Общим анатомическим признаком тех и других кустарничков является наличие воздухоносных межклетников, т. е. черты гидроморфоза. Помимо ранее названных растений «гидроморфность листа» имеет место также и у других психрофитов, например *Loiseleuria procumbens* (Шретер). «Гидроморфоз», т. е. наличие воздухоносных межклетников как у изучаемых кустарничков, так и у других обитателей арктики, не получил объяснения в экологической литературе. Поплавская указывает, что эти растения «отличаются от типичных ксерофитов и от типичных гидрофитов» и

что «дальнейшие исследования этой чрезвычайно интересной группы дадут еще много нового» (Поплавская, 1937).

Попытку объяснить экологический смысл воздухоносных межклетников у растений, испытывающих влияние низких ночных температур в условиях высокогорных областей, мы находим в работе Сапожникова (1914). Автор обнаружил в коре стебля многих растений, живущих «у верхней черты растительности» Алтая и Тянь-шаня «большие воздушные полости». «В системе воздушных полостей» он видит «внутреннее опушение» — защиту от холода. Воздух этих полостей, нагреваясь днем, не снижает температуры организма и ночью.

Наши наблюдения за распределением вечно- и летне-зеленых кустарничков в сосновых лесах тайги и лесостепи позволяют отметить следующее. Виды *Vaccinium vitis idaea*, *Vaccinium myrtillus* и *Vaccinium oxycoccus* имеют более широкий ареал географического распространения, нежели остальные виды. Так, в области центральной лесостепи южным пунктом произрастания *Vaccinium myrtillus* являются боры, расположенные вдоль р. Воронежа (Усманский бор, несколько севернее г. Воронежа); виды *Vaccinium vit. idaea* и *Vacc. oxycoccus* встречаются несколько южнее, т. е. в Хреновском бору. Самым южным пунктом произрастания *Vaccinium uliginosum, Ledum palustre* и *Cassandra calyculata* являются сосновые леса верховьев р. Воронежа (около г. Мичуринска).[1] Неодинаков и экологический диапазон кустарничков. Он наиболее широк у *Vacc. vit. idaea*, встречающейся во всех типах сосновых ценозов, начиная от сухого Pinetum cladinoso-pleurozіosum и кончая заболоченным Pinetum sphagnosum. Оптимальными условиями для нее являются песчаные свежие подзолистые почвы Pinetum hylocomiosum (Pin. vacciniosum). В ассоциации Pin. sphagnosum брусника встречается на участках преимущественно дренированных, т. е. на кочках или у основания стволов, несколько приподнятых над общей поверхностью болота. В южных лесостепных борах (Хреновое) она не выбирается за пределы местообитаний так называемого «низинного бора» (Pin. moliniosum). Черника (*Vacc. myrtillus*) тяготеет к более влажным заболоченным почвам. Но на сфагновых болотах и она размещается обычно рядом с *Vacc. vit. idaea*. Остальные кустарнички (исключая *Ledum palustre*) в пределах ареала своего распространения произрастают преимущественно на сфагновых болотах.

Характеристику условий местообитания сфагновых болот надо дополнить наблюдениями Бегак и Беляковой (1934). Авторы указывают на достаточное количество аэробных микроорганизмов в неосушенных торфяниках.

Эти данные, а также ранее приведенные наблюдения над распределением на болотах *Vacc. vit. idaea* и *Vacc. myrtillus* дают основание считать, что эти растения не испытывают недостатка в кислороде на сфагновых болотах. Тем более они не могут испытывать его за пределами болот, произрастая на песчаных, слабо увлажненных почвах.

Ниже сообщаем результаты произведенного нами изучения анатомического строения кустарничков.

Строение мезофилла л и с т а вечно-зеленых кустарничков характеризуется хорошо выраженной двухслойной столбчатой и рыхлой губчатой паренхимой, например у *Vacc. vit. idaea* (рис. 1), а у летне-зеленых — однослойной столбчатой и более плотной губчатой паренхимой, например у *Vacc. myrtillus* (рис. 2). У первых (рис. 3) межклетники мезофилла листа более крупных размеров, нежели у вторых (рис. 4). Межклетники листа достигают бо́льших размеров у *Cassandra calyculata* и *Andromeda polyfolia*. У них под главной жилкой имеются крупные полости, образовавшиеся в результате разрушения оболочек клеток. Наконец, у *Ledum*

[1] Наблюдения 1937 г.

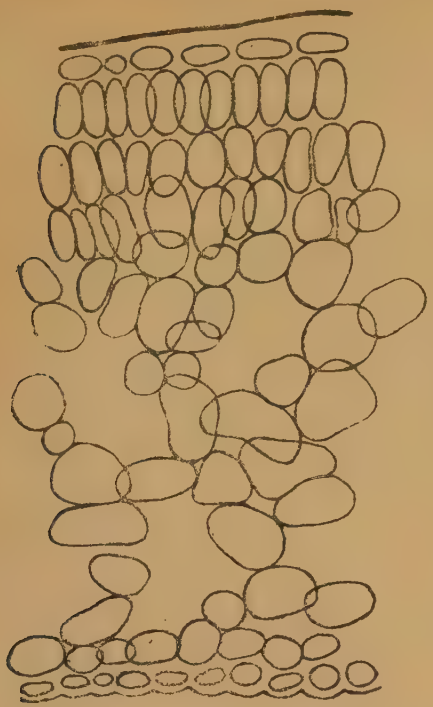


Рис. 1. *Vaccinium vitis idaea.*

Рис. 2. *Vaccinium myrtillus*

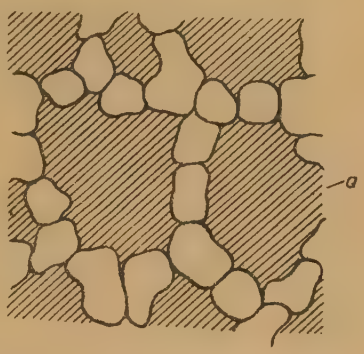


Рис. 3. *Vaccinium vitis idaea.*
a — межклетники.

palustre полости такого же характера занимают еще бо́льший удельный объем во всей губчатой паренхиме, приобретающей вид воздухоносной паренхимы.

Стебель у всех кустарничков, от верхушки и почти до самого основания покрыт хорошо кутикуляризованным эпидермисом. Внешняя кора верхушечной части молодых одногодичных побегов имеет крупные воз-

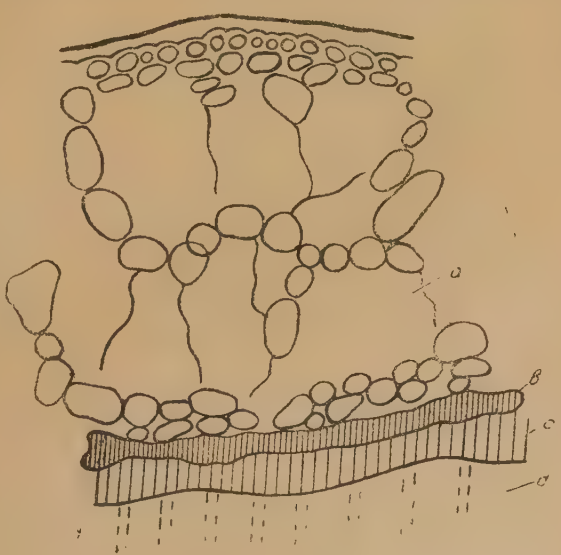


Рис. 5. *Andromeda polyfolia.*
a — воздухоносные межклетники, *b* — механическая ткань, *c* — луб, *d* — древесина.

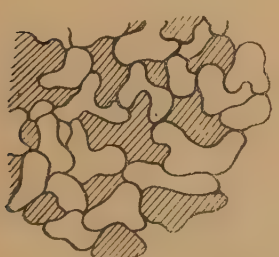


Рис. 4. *Vaccinium myrtillus.*

духоносные межклетники. Ниже, на некотором расстоянии от верхушки, клетки коры постепенно разрушаются. Оболочки их приобретают вид

разорванных нитей, межклетники объединяются в крупные воздухоносные полости (рис. 5). Еще ниже, т. е. в более взрослой — многолетней части стебля — тангентальные стенки таких межклетников сближаются, а сами межклетники сжимаются в радиальном направлении (рис. 6).

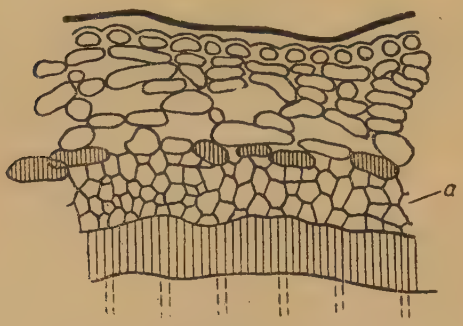


Рис. 6. *Andromeda polyfolia.*
a — пробка.

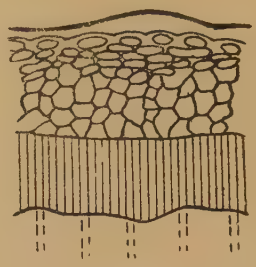


Рис. 7. *Andromeda polyfolia.*

В коре основания стебля они совершенно исчезают (рис. 7). В корневищах и в корнях воздухоносные межклетники, подобные межклетникам стебля, — не образуются.

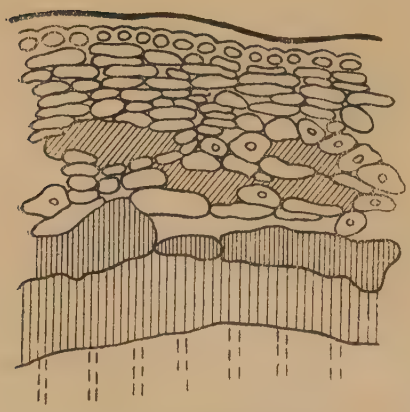


Рис. 8. *Vaccinium vitis idaea* (Pinetum sphagnosum).

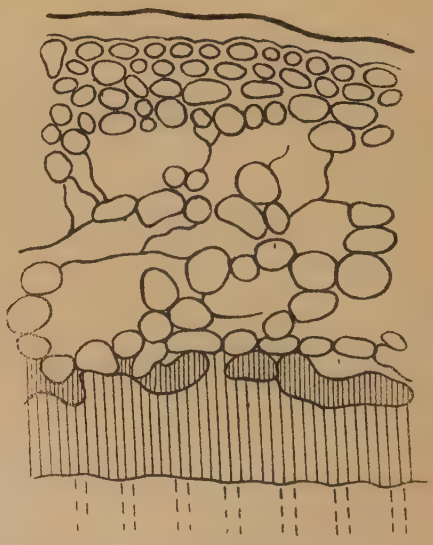


Рис. 9. *Vaccinium vitis idaea* (Pinetum cladinoso-pleuroziosum).

Уменьшение размеров межклетников в более взрослой части стебля происходит вследствие сжатия его коры в радиальном направлении, так как эпидермис и кора увеличиваются в окружности медленнее нежели древесина и не могут поспеть в своем росте за ростом диаметра оси стебля. Одновременно с уменьшением объема воздухоносных межклетников коры, в ней происходит образование пробковой ткани. У одних кустарничков, напр. у *Vacc. vit. idaea* пробка образуется в результате непосредственного опробкования оболочек клеток коры. Среди таких кле-

ток возникают клетки механические (рис. 8). У других, например у *Andromeda polyfolia*, пробка образуется из феллогена внутренней части коры (рис. 6 и 7).

Образование пробки влечет за собой дальнейшую деформацию и отмирание оставшихся еще живыми клеток коры.

Строение стебля у экземпляров *Vacc. vit. idaea*, выросших на заболоченных почвах тайги и лесостепи, почти одинаково. Разница заключается в том, что у лесостепных экземпляров кутикуляризованный эпидермис молодых побегов стебля имеет устьица, тогда как у таежных экземпляров эпидермис этой же части стебля устьиц не имеет.

Объем межклетников в стебле экземпляров *Vacc. vit. idaea*, выросших в условиях Pinetum cladinoso-pleurozio-sum лесостепи (рис. 9), несколько меньше объема межклетников этого же кустарничка, выросшего в одноименной ассоциации тайги (рис. 10). Интересно, что даже у *Arctostaphylos uva ursi*, произрастающего в таежных сосняках на сухой почве (Pinetum cladinosum), имеются небольшие воздухоносные межклетники и характерные для них диафрагмы, т. е. перемычки с мелкими отверстиями, пропускающими воздух.

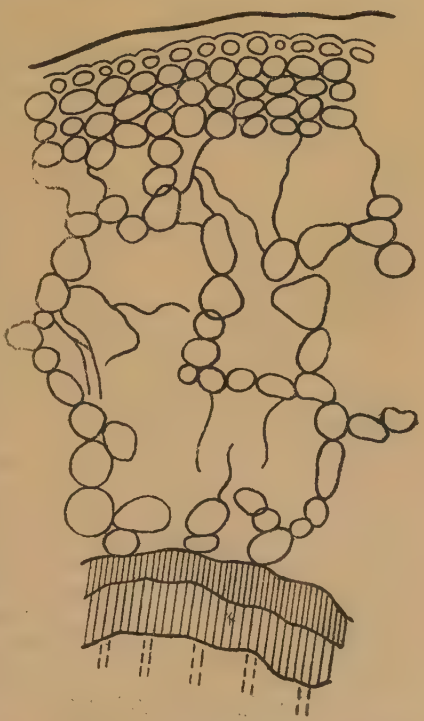


Рис. 10. *Vaccinium vitis idaea* (Pinetum sphagnosum).

Какова же роль воздухоносных межклетников и полостей в стебле и листьях вечно- и летне-зеленых кустарничков? Вообще, воздухоносные межклетники и полости представляют собой систему аэрации, резервуара воздуха. У типичных гидрофитов система воздухоносных межклетников пронизывает весь организм растения, начиная от листьев и кончая мелкими всасывающими корешками. У них межклетники служат важным приспособлением к условиям слабоаэрированной почвы. У изучаемых же кустарничков воздухоносные межклетники развиты только в надземных органах. Эти растения не испытывают недостатка в кислороде, тем более особи, произрастающие на умеренно и слабо увлажненной почвах. Видимо и межклетники их должны играть другую роль, нежели у гидрофитов.

У кустарников «гидроморфоз» в листьях и молодых побегах следует объяснить их ксероморфозом. Толстостенный кутикуляризованный эпидермис, лишенный устьиц, защищая нежные верхушки стебля от зимнего испарения, в то же время изолирует его живые ткани от окружающей среды и затрудняет их дыхание. Межклетники играют роль резервуара воздуха, необходимого для дыхания живых запасающих и эмбриональных тканей зимой. Подобные приспособления отмечаются и в чешуях почек некоторых древесных пород. У них, как предполагает Иванов (1939), при «герметической закупорке почек на зиму, живые эмбриональные ткани нуждаются в воздухе для дыхания, хотя и медленного». Воздухоносные полости «вероятно представляют запасные резервуары воздуха на период покоя зимы».

Одновременно, при отсутствии снегового покрова или при незначительной его мощности в условиях тундры, воздух, как плохой проводник тепла, заполняя межклетники кустарничков, защищает живые ткани их молодых побегов (и листьев у вечно-зеленых) от низких температур. Межклетники, в таких условиях, играют роль морфологического (анатомического) средства защиты организма от вымерзания.

В каких же условиях выработался так называемый «гидроморфоз» — воздухоносные межклетники в надземных органах кустарничков. Его, как было указано ранее, нельзя рассматривать отдельно от ксероморфоза тех же органов. «Флора тундры, — по словам Краснова (1894), — может быть непосредственным производным флоры тропического леса» и «растительность холодного пояса нашей планеты образовалась путем отбора из элементов тропической растительности видов, могущих существовать при условии низкой температуры». Смена влажного периода засушливым в течение года в условиях тропического климата — послужила причиной возникновения ксероморфоза вечно-зеленых, а также и летне-зеленых листопадных форм.

Травянистые молодые побеги кустарничков, не образующие пробки для защиты от чрезмерной транспирации воды при ее недостатке, выработали хорошо кутикуляризованный эпидермис. Последний, по причинам ранее указанным, сделал необходимым образование воздухоносных межклетников.

Двоякое эколого-физиологическое значение одних и тех же анатомических признаков — явление часто наблюдаемое. Достаточно напомнить о различной роли почти одинаково большого количества устьиц: с одной стороны — у степных ксерофитов и с другой — у растений водоемов — гигрофитов с полупогруженными и плавающими листьями. У первых — оно обеспечивает интенсивное испарение воды и насасывание ее корнями, у вторых — поступление воздуха из атмосферы и снабжение им погруженных в воду частей, испытывающих недостаток аэрации.

Крупные межклетники, имеющие вид воздухоносных полостей у вечно-зеленых кустарничков, выработавшиеся в условиях периодического недостатка влаги и сильной транспирации и, находясь в кореллятивной связи с кутикуляризацией эпидермиса, послужили в условиях низких температур средством защиты от холода. Они у вечно-зеленых кустарничков как обитателей арктики, тундры и тайги, — стали признаком психроморфоза, вторичного по происхождению. Ксероморфоз и психроморфоз этих растений, а также олиготрофность, микотрофность и способность к вегетативному размножению, с одной стороны, а с другой — отсутствие, в отношении их, конкуренции со стороны других растений и обеспечили безраздельное господство первых в жестких условиях сфагновых болот и вне их (*Vacc. vit. idaea* и *Vacc. myrtillus*) в тайге и тундре.

Сравнительное анатомическое изучение видов *Vaccinium*, выросших в условиях тайги и лесостепных боров, свидетельствует о слабой пластичности структуры листа и стебля этих растений. И мы полагаем, что это, а также и сильная конкуренция со стороны других растений в условиях лесостепи как *Calamagrostis lanceolata*, *Carex lasiocarpa* и *Eriophorum vaginatum*, как растений эутрофных и образующих дернину, и послужили причиной отсутствия большинства изучаемых кустарничков в указанной области.

Дальнейшее эколого-анатомическое изучение других вечно-зеленых и летне-зеленых форм равнинной и горной арктики и тундры должно подтвердить наше мнение о том, что психрофиты обладают, помимо физиологических, также и структурными — анатомическими средствами приспособления к защите от низких температур.

ЛИТЕРАТУРА

Бегак Д. А. и Н. М. Беликова (1934). Количество и распределение микроорганизмов в верховых торфяниках. Тр. Инст. торфа, вып. 4, М. — Иванов Л. А. (1939). Анатомия растений. Гостехиздат. — Краснов А. Н. (1894). Из поездки на Дальний Восток Азии. Землевед., № 2 и 3. — Лавренко Е. М. (1943). Развитие основных идей советской геоботаники за 25 лет. Почвоведение, № 3. — Лавренко Е. М. (1944). Очередные теоретические задачи советской геоботаники. Сов. бот., № 4—5. — Поплавская Г. И. (1937). Краткий курс экологии растений. Огиз. — Сапожников В. В. (1914). У верхней черты растительности. Томск. — Тихомиров Б. А. (1944). Основные черты четвертичной истории растительного покрова Советской Арктики. Бот. журн. СССР, вып. № 2—3. — Шенников А. П. (1937) Географическая геоботаника за последние 20 лет. Сов. бот., № 5. — Яковлев Ф. С. (1941). Анатомия растений как метод в изучении основных свойств фитоценоза. Бот. журн. СССР.

Петрозаводск
Карело-финский Гос. университет.
Кафедра геоботаники.

З. Т. Артюшенко

О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СУЩНОСТИ НИЖНЕЙ ЗАВЯЗИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМ. CAPRIFOLIACEAE [1]

С 16 рисунками

(Получено 20 IX 1947)

Сем. *Caprifoliaceae*, относящееся к порядку Rubiales, обладает некоторыми характерными чертами, интересными с филогенетической точки зрения, а именно: срастанием частей цветка, редукцией гнезд завязи и стерильностью семяпочек.

Это небольшое семейство имеет представителей, дающих, с одной стороны, переходный ряд от пятигнездной завязи (*Leycesteria*, *Sambucus nigra*) до одногнездной (*Viburnum*), с другой стороны — от гнезд со многими семяпочками (*Lonicera*) к гнездам с одной семяпочкой (*Sambucus*, *Viburnum*).

Изучению онтогенеза, морфологии и анатомии цветка и плода сем. *Caprifoliaceae* посвящен ряд работ, из которых нами цитируются только использованные для данной статьи.

Органогению цветка некоторых представителей сем. *Caprifoliaceae* изучал Пейе (Payer, 1857). Под влиянием работ Шлейдена и Дюшартра, впервые выступивших против теории возникновения нижней завязи за счет срастания частей цветка и предложивших теорию возникновения нижней завязи за счет оси, он предпринял этот огромный труд и посвятил ему годы упорной работы. Пейе считает, что и у *Symphoricarpus* и у *Sambucus* завязь развивается следующим образом. Части цветка возникают на краях уже сформированной в форме чаши рецептакулы. [2] Затем дно этой чаши разделяется осевыми перегородками на гнезда, и гнезда углубляются. В верхнем углу каждого гнезда, на плаценте, возникает висячая анатропная семяпочка. В это же время над перегородками закладываются три бугорка — будущие карпелли, которые вытягиваются кверху, образуя столбик, в свою очередь разделенный выростами на три полости. Последние являются как бы продолжением полостей гнезд. Таким образом, по Пейе, плодолистики в данном примере являются только бесплодной покрышкой [sterile covering по Дуглас (Douglas)] полости завязи. В своих исследованиях Пейе ограничился органогенией цветка и не интересовался образованием и типом плода.

Хорн (Horn, 1914), изучая морфологию и анатомию цветка у *Caprifoliaceae*, установил, что основная черта этого семейства — редукция гинецея. Наиболее примитивным типом он считает *Leycesteria*, у которой завязь в базальной части представлена пятью сросшимися плодо-

[1] Работа доложена на Совещании по морфологии и анатомии растений, состоявшемся в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР 25 VI 1947 в Ленинграде.

[2] Рецептакулу Пейе определяет как расширенную верхушку цветоножки.

листиками, свободными в верхней части. Семяпочек много в каждом гнезде. И от общего с *Leycesteria* прототипа развитие пошло по двум путям: редукции верхней части завязи, где плодолистики свободны, редукции гнезд и уменьшении количества семяпочек.

Фармер (Farmer, 1888) в своей работе касается образования плода у *Sambucus nigra* L., не называя однако частей завязи, из которых образуется плод, и типа, к какому можно было бы его отнести.

Байон (Baillon, 1860) занимался сравнительной морфологией представителей *Caprifoliaceae*. Он полностью разделял взгляд Пейе на сущность организации завязи и роли плодолистиков в данном семействе и, на основании определенных морфологических данных, предложил деление этого семейства на секции.

В настоящей работе приведены данные, полученные нами при исследовании двух видов сем. *Caprifoliaceae*: *Symphoricarpus racemosus* L. и *Sambucus racemosa* L.

Рис. 1. Продольный срез молодой цветочной почки *Sambucus racemosa* L.

a — рецептакула в форме чаши; *b*, *c*, *d* — части цветка; *e* — края рецептакулярной чаши; *g* — перегородки.

По мнению Пейе и Хорна, род *Symphoricarpus* является переходным между *Lonicera*, характеризующимся, как известно, гнездами с большим числом семяпочек, и *Sambucus*, содержащим только по одной семяпочке в каждом гнезде. Рассматривая цветочную почку *Sambucus racemosa* L. на самых ранних стадиях развития, мы наблюдаем следующее. На продольном разрезе видно, что рецептакула вскоре принимает форму чаши, на краях которой образуются части околоцветника (рис. 1).

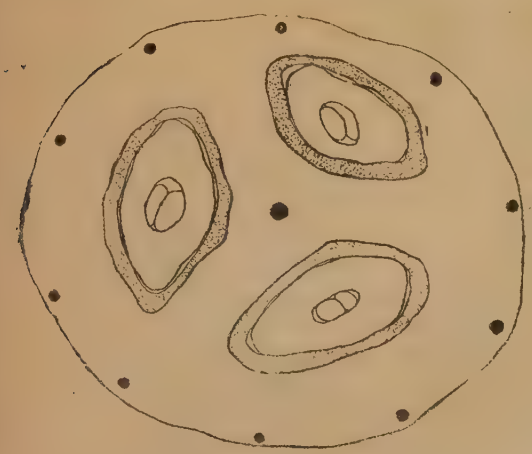


Рис. 2. Поперечный срез плода *Sambucus racemosa* L. с тремя гнездами.

Не может быть сомнения в том, что завязь *Sambucus* возникает из оси, и образование ее нельзя рассматривать как продукт срастания частей цветка, так как части цветка возникают на краях уже сформированной чаши завязи. Вслед за этим, в базальной части полости завязи закладываются три перегородки, растущие вверх и к центру. Вскоре они сходятся в центре и срастаются, разделяя полость завязи на три гнезда (рис. 2). Одновременно с образованием перегородок края рецептакулярной чаши также растут по направлению к центру, прикрывая полость завязи. Нижняя часть края рецептакулы вытягивается книзу в виде трех бугорков, срастающихся впоследствии с перегородками, а верхняя вытягивается кверху, образуя столбик (рис. 3, *A*). Столбик в свою очередь разделяется тремя пластинчатыми выростами на

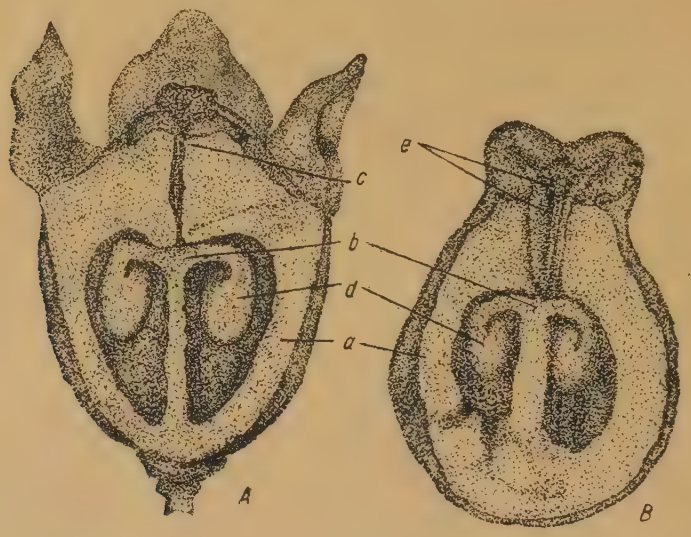


Рис. 3. *A* и *B* — продольные разрезы плода *Sambucus racemosa* L.

a — рецептакулярная чаша, края которой соприкасаются нижней стороной с перегородками; *b* — перегородки; *c* — столбик; *d* — семяпочка; *e* — столбик, разделенный на три канала пластинчатыми выростами.

Рис. 4. Продольный срез молодой цветочной почки *Sambucus racemosa* L.

a — клетки, дающие начало эндокарпу.

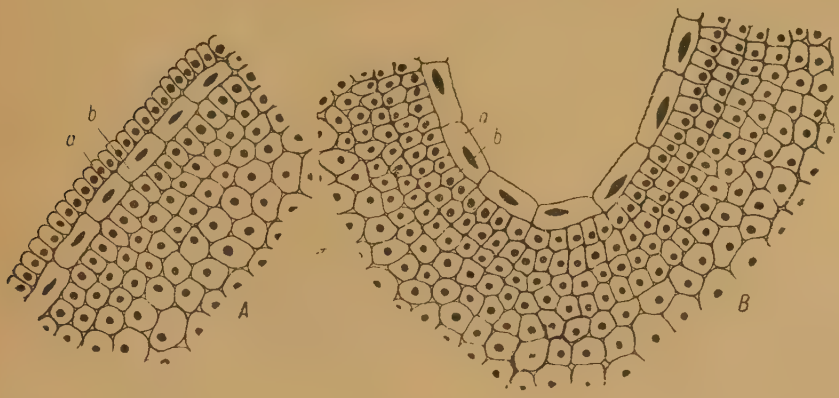


Рис. 5. *A* — продольный и *B* — поперечный срезы молодого плода *Sambucus racemosa* L.

a и *b* — два ряда клеток, вытягивающихся в противоположных направлениях к оси цветка.

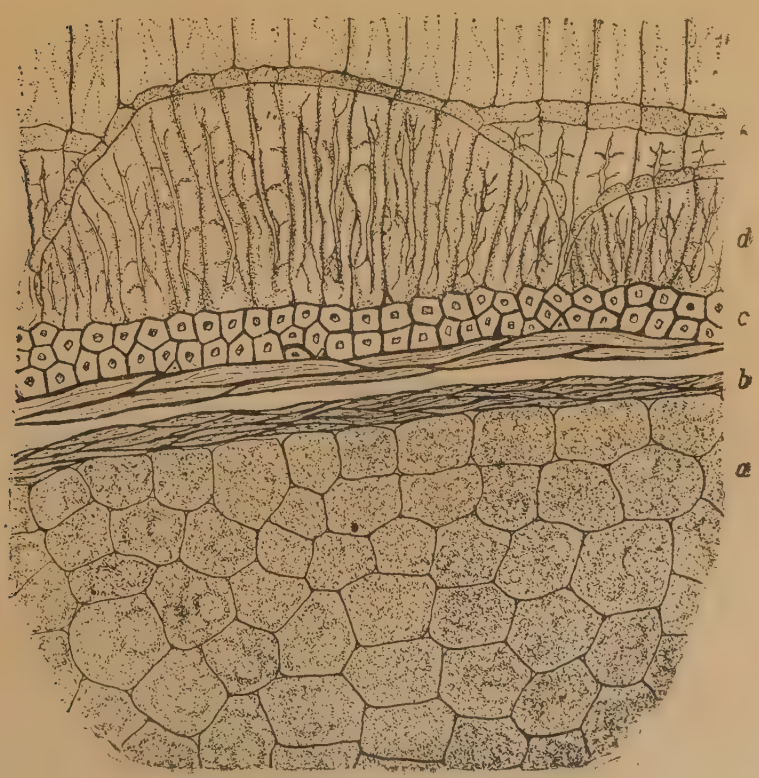


Рис. 6. Поперечный срез зрелого плода *Sambucus racemosa* L.

a — эндосперм; *b* — семенная кожура; *c* — волокна; *d* — каменистые клетки.

три узких канала, каждый из которых сообщается с полостью гнезда. Верхушка столбика расширяется, покрывается сосочками, образуя трехлопастное рыльце (рис. 3, *B*).

Семяпочки возникают на плацентах, расположенных в верхнем углу каждого гнезда, на границе двух перегородок; семяпочка висячая, анатропная. На продольных и поперечных срезах молодой цветочной почки, когда начинают подниматься перегородки, видно три ряда клеток, отличающихся от остальных клеток ткани завязи более богатым

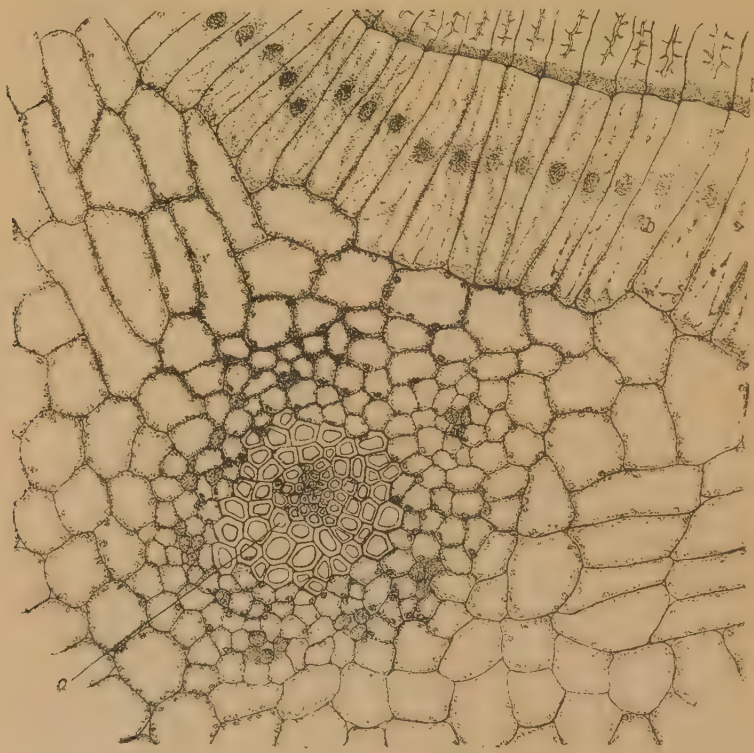


Рис. 7. Поперечный срез через центральную часть плода *Sambucus racemosa* L.

a — сосудисто-волокнистый пучок; *b* — паренхимные клетки мезокарпа, прилегающие к каменистым клеткам.

содержимым и крупными ядрами (рис. 4). Вскоре самый внутренний ряд этих клеток вытягивается в горизонтальном, а ряд следующих клеток — в вертикальном направлении в отношении оси цветка. Ядра клеток из овальных становятся веретенообразными (рис. 5). Продолжая вытягиваться, концы клеток, вследствие скользящего роста, заходят друг за друга и образуют кольцо волокон, состоящее из двух слоев. Стенки этих клеток очень интенсивно окрашиваются флорглюцином с соляной кислотой, что говорит об одревеснении их оболочек. К этому времени третий слой клеток, окружающий полость гнезда, также претерпевает изменение. Хотя это изменение наступает позже, чем в первых двух рядах, оно протекает очень быстро. Стенки этого ряда клеток утолщаются и вскоре приобретают вид, характерный для каменистых клеток. Таким образом, описываемые три слоя клеток — два слоя волокон и ряд каменистых клеток — составляют эндокарп плода *Sambucus racemosa* (рис. 6).

Эндокарп выстилает всю полость гнезда завязи за исключением небольшой части у плаценты, где он прерывается. К моменту созревания плода стенки завязи, составляющие мясистую часть плода, увеличиваются в своей массе не столько за счет деления клеток, сколько за счет вытягивания в вертикальном к поверхности плода направлении ряда паренхимных клеток, прилегающих к каменистым клеткам. Они имеют тонкую оболочку, ядро и вакуоли, заполненные клеточным соком (рис. 7). Именно за счет этих клеток мясистая часть плода приобретает сочность.

Семяпочка после оплодотворения довольно долго не заполняет гнезда, но к моменту созревания, вследствие разрастания эндосперма, сильно увеличивается в объеме и заполняет полость гнезда. Семенная кожура плотно прилегает к эндокарпу и в зрелом состоянии плода с трудом отделяется от него. Эндосперм состоит из белка и большого

Рис. 8. Схематическое изображение хода сосудистых пучков на продольном срезе плода *Sambucus racemosa* L.

Рис. 9. Поперечный срез завязи *Symphoricarpus racemosus* L.

a — сосудисто-волокнистые пучки; *b* — гнезда завязи.

количества масла. В верхней его части расположен небольшой зародыш с двумя семядолями неравной длины.

Сосудистая система завязи *Sambucus racemosa* представлена десятью пучками, которые, отделяясь от стеля, пронизывают стенки завязи, направляясь к частям околоцветника и к столбику, как показано на рис. 8, и тремя плацентарными пучками.

Не имея возможности более подробно анализировать в этой небольшой заметке морфологию цветка и плода *Sambucus racemosa*, мы ограничиваемся только этими краткими данными.

Вторым объектом исследования служил *Symphoricarpus racemosus*. Особенности развития цветка и плода этого растения состоят в следующем. Как и у *Sambucus*, на краях его рецептакулярной чаши возникают части околоцветника, образуются перегородки, разделяющие полость завязи на четыре гнезда (рис. 9). На ранних стадиях развития эти гнезда ничем не отличаются, но позже, когда появляются семяпочки, они резко отличаются друг от друга. Первое отличие состоит в том, что в двух гнездах закладываются два ряда семяпочек (рис. 10), в двух других — только по одной (рис. 11). Второе отличие состоит в том, что ряд клеток, выстилающих гнезда со многими семяпочками, слегка вытягивается в горизонтальном направлении, и на этом его изменения прекращаются (рис. 12, *B*). Между тем, клетки, выстилающие гнезда с единственной семяпочкой, делятся и дают начало эндокарпу (рис. 12, *A*). Эндокарп молодого плода *Symphoricarpus racemosus* состоит из ряда волокон, го-

ризонтально ориентированных, за ним следует ряд паренхимных клеток с крупными кристаллами, и за кристаллоносными клетками следует второй слой волокон, ориентированных под прямым углом к оси цветка.

Рис. 10. Часть гнезда с плацентой и стерильными семяпочками, расположенными в два ряда.

Семенная кожура представляет собой ряд клеток с извилистыми оболочками (рис. 12, *C*), дающими интенсивную реакцию на одревеснение. Они очень прочно слипаются с внутренним слоем волокон эндокарпа.

В эндокарпе зрелого плода слой кристаллоносных клеток претерпевает изменения; кристаллы сильно разрушаются, и паренхимные клетки слегка сжимаются двумя слоями волокон.

Слой каменистых клеток, характерный для *Sambucus*, здесь отсутствует. После оплодотворения яйцеклетки эндосперм быстро разрастается, оттесняя к периферии нуцеллус, представленный в зрелом плоде слоем облитерированных клеток, образующих перисперм (рис. 13). Семяпочки, закладывающиеся двумя рядами, стерильны; семяпочки, возникающие по одной — фертильны.

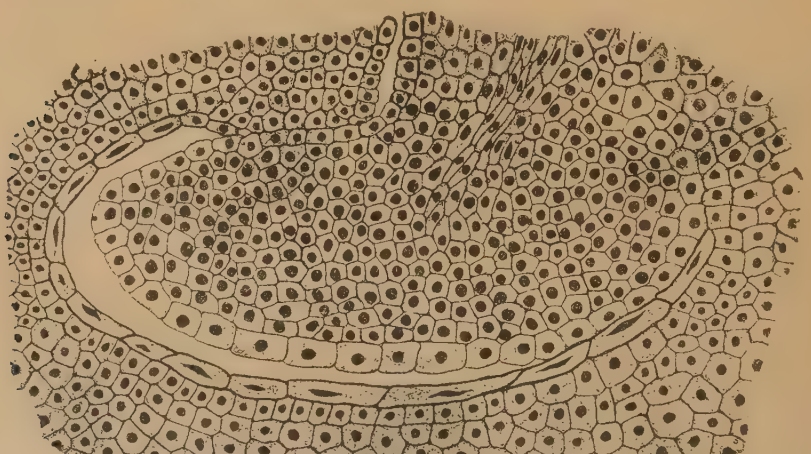


Рис. 11. Гнездо с одной фертильной семяпочкой.

Гнезда с фертильными семяпочками, наряду с ростом перегородок вверх, разрастаются, тогда как гнезда со стерильными семяпочками не

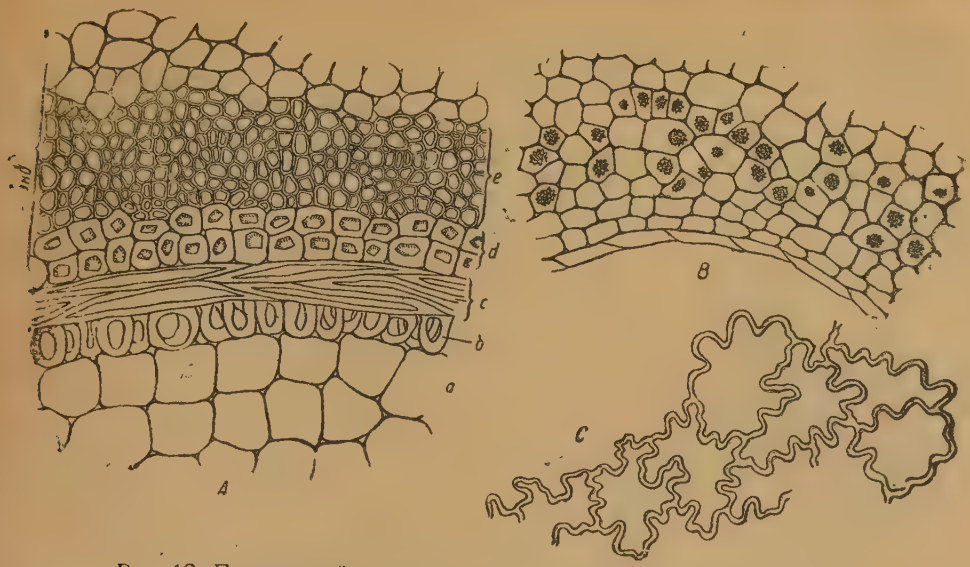


Рис. 12. Поперечный разрез плода *Symphoricarpus racemosus* L.

A — часть фертильного гнезда с хорошо развитым эндокарпом: *a* — нуцеллус, *b* — семенная кожура, *c* — волокна, *d* — кристаллоносные клетки, *e* — второй слой волокон; *B* — часть стерильного гнезда без эндокарпа; *C* — клетки семенной кожуры.

увеличиваются в размере, а к моменту созревания плода даже слегка облитерируются (рис. 14). Столбик образуется таким же образом, как у *Sambucus*.

Интересен ход сосудистого пучка, проходящего в семяпочку. Обычно пучок внедряется в семяпочку неглубоко, у *Symphoricarpus racemosus* пучок огибает всю семяпочку и заканчивается в ее верхней части (рис. 15, *A*).

Это — мощный пучок, несущий элементы флоэмы и ксилемы, окружен паренхимными клетками (рис. 15, *B*).

Зародыш с неравными семядолями расположен в верхней части эндосперма, богатого маслом и белком (рис. 16).

Сосудистая система плода, как и у *Sambucus*, представлена десятью пучками, идущими к частям околоцветника и столбику, и четырьмя плацентарными пучками.

Мезокарп зрелого плода *Symphoricarpus* изобилует межклетниками. Кроме того, часть клеток вокруг гнезд завязи разрушается, наполняясь воздухом. Это обилие воздушных полостей, рассеивающих свет, обусловливает белый цвет плодов.

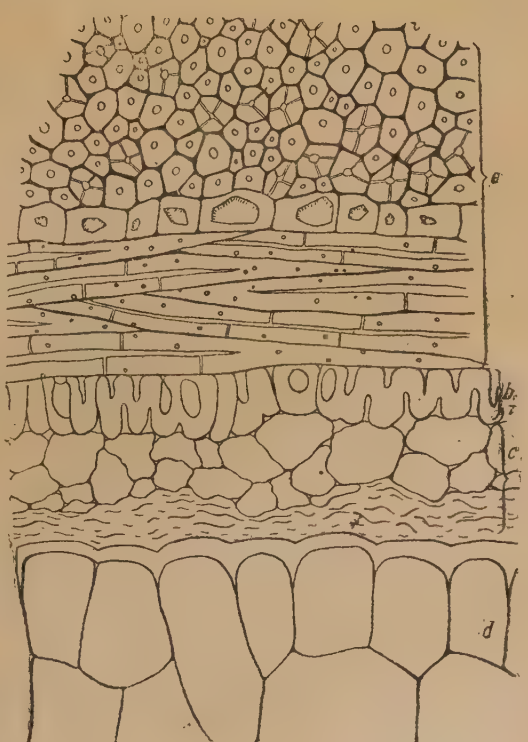


Рис. 13. Поперечный срез зрелого плода *Symphoricarpus racemosus* L.

a — эндокарп; *b* — семенная кожура; *c* — перисперм; *d* — эндосперм.

Вопрос о сущности эпигении растений занимает ботаников уже более ста лет. Однако до настоящего времени нет единого мнения, объясняющего это явление. О происхождении нижней завязи существуют две основные теории, а именно: 1) филломная, связывающая происхождение нижней завязи со срастанием частей околоцветника, и 2) осевая.

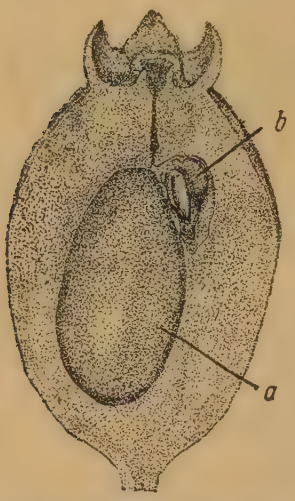


Рис. 14. Продольный разрез плода *Symphoricarpus racemosus* L.

a — фертильная семяпочка;
b — гнездо со стерильными семяпочками.

Несмотря на полную противоположность этих двух теорий как одна, так и другая имеют много последователей и подтверждаются рядом фактов. На первый взгляд трудно объяснить такое несоответствие, но если учесть, что каждый тип строения растений формировался в процессе эволюции и что формирование определенного типа строения могло осуществляться различными путями, то нетрудно понять, что каждая из этих теорий в отдельности хотя и подтверждается фактами, но не в состоянии объяснить сущности нижней завязи у всех типов растений.

Прежде чем утверждать, из каких частей цветка состоит нижняя завязь определенного растения, необходимо изучить его онтогенез.

Относительно происхождения завязи в сем. *Caprifoliaceae* также существует несколько мнений. Если придерживаться филломной теории, то нет различия между нижней и верхней завязью, а имеет место только степень срастания частей околоцветника. Следовательно, и завязь у *Caprifoliaceae* образована сросшимися ча-

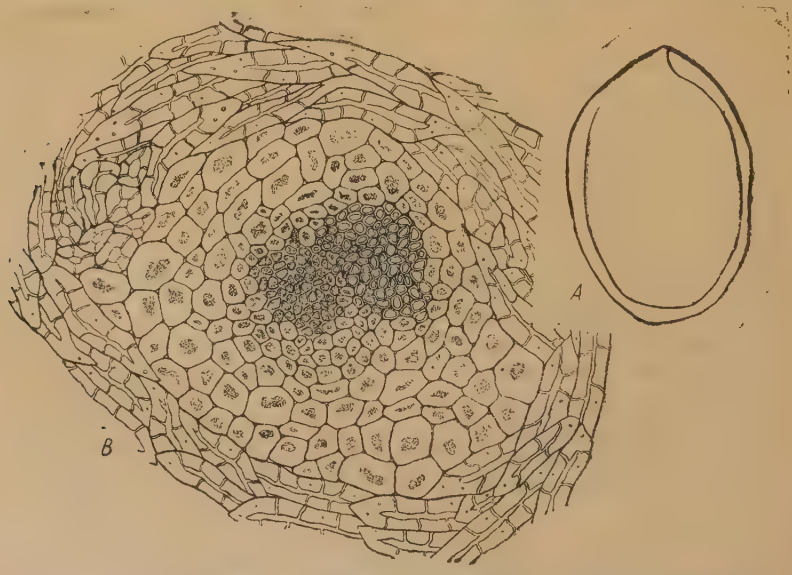


Рис. 15. Расположение и строение сосудистого пучка в семяпочке *Symphoricarpus racemosus* L.

A — сосудистый пучок, проходящий в семяпочке; *B* — поперечный срез данного пучка.

стями цветка, прирастающими впоследствии к плодолистикам.

С опровержением этой теории выступил Пейе, который после изучения онтогенеза ряда растений доказал, что в большинстве им изучен-

ных случаев нижняя завязь образована осевой чашей. Однако трактовка этим исследователем плодолистика как бесплодной покрышки завязи нам кажется неправильной, так как не оправдана в биологическом отношении и не подтверждается фактами.

Исходя из классического определения плодолистика, известно, что функция плодолистика — это образование и прикрытие семяпочки. Поэтому трудно допустить, чтобы плодолистик в данном примере потерял свою основную функцию (образование семяпочки) и сохранил бы только функцию прикрытия, в которой, кстати сказать, при наличии осевой чаши, закрывающей семяпочки, — нет надобности.

Как указывалось в начале данной работы, у *Sambucus* и *Symphoricarpus* плодолистики не принимают участия в образовании перегородок полости завязи, делящих последнюю на гнезда. Но нельзя называть плодолистиками края осевой чаши, которые вытягиваются во внутрь полости к перегородкам нижней стороной и продолжаются в столбик верхней, так как они не имеют связи с плацентами, несущими семяпочки. Это не что иное, как край рецептакулярной чаши, прикрывающей полость завязи.

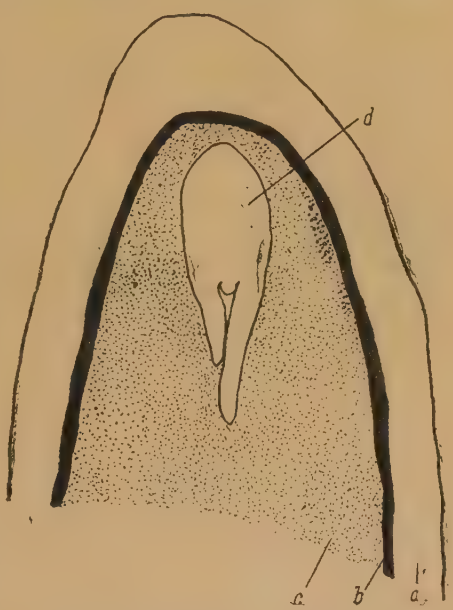


Рис. 16. Продольный разрез семени *Symphoricarpus racemosus* L.

a — эндокарп, *b* — семенная кожура, *c* — эндосперм, *d* — зародыш.

Хорн в основном придерживается осевой теории. Однако он считает, что у исследованных им видов сем. *Caprifoliaceae* плодолистики развиваются внутри осевой чаши, выстилая гнезда. Мы полагаем, что неправильно считать плодолистиком слой клеток, выстилающих полость гнезд завязи, который только и можно считать плодолистиком в данном случае. Эти клетки, как видно на ранних стадиях развития, выстилают вначале общую полость завязи, а затем уже названная полость разделяется на гнезда перегородками, возникшими из оси.

Как указывалось выше, эндокарп, образующийся из такого рода клеток, прерывается у плаценты, не соприкасаясь с нею. Плодолистик, как известно, несет на себе плаценту. Далее, в эндокарпе никаких швов не отмечено. Швы же, как мы знаем, являются характерным признаком срастания краев плодолистиков.

Сем. *Caprifoliaceae* является одним из высокоорганизованных семейств. Оно обладает рядом признаков редукции, срастания и аборт ивности отдельных частей. Поэтому нас не должно удивлять отсутствие у вышеописанных родов ясно выраженного плодолистика, обычного для ряда растений с верхней завязью. У таких форм он выполняет функции и образования и прикрытия семяпочек. При наличии же осевой чаши вторая его функция становится лишней. Поэтому в процессе эволюции плодолистик редуцируется или даже исчезает совсем, как в нашем примере; остается только плацента, несущая семяпочки.

Отсутствием определенного взгляда на сущность нижней завязи, по нашему мнению, объясняется наличие противоречивых данных при установлении морфологической сущности плодов *Sambucus* и *Symphoricar-*

pus. Одни называют их костянкой, другие — ягодой. Анатомо-морфологический анализ дает право отнести плоды *Sambucus* и *Symphoricarpus* к типу костянки. Об этом свидетельствует хорошо развитый эндокарп с рядом каменистых клеток у *Sambucus* и мощное кольцо механических волокон, образующих эндокарп *Symphoricarpus*. Однако отсутствие шва, характерного для костянки, несколько мешает четкому установлению природы плода.

Но поскольку эндокарп у них образуется не из плодолистика, а из осевых тканей, то отсутствие шва не должно затруднять при отнесении данного типа плода к костянке. Следует только добавить «аксиальная костянка»; это подчеркнет происхождение данного плода.

В заключение выражаю искреннюю благодарность за постоянную помощь в работе своему руководителю, проф. В. Г. Александрову.

ЛИТЕРАТУРА

Baillon H. (1860). Recherches sur l'organisation, le developpement et l'anatomie des *Caprifoliaceae*. Adansonia *I*, 353. Paris. — Douglas G. (1944). The inferior ovary. The Botanical review *X*, №3. — Farmer J. B (1888). On the development of the endocarp in *Sambucus nigra*. Ann. of Bot., *II*, 389. — Horn A. S. (1913). A contribution to the study of the Evolution of the Flower, with special references to the *Hamamelidaceae*, *Caprifoliaceae* and *Cornaceae*. The Trans. oi the Linn. Society of London, sér. II, *VIII*, p. 239. — Payer J. B. (1857). Traité d'organogénie comparée de la fleur. Paris.

К. И. Ладыженская

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БРИОФЛОРЫ СССР [1]

II. НОВЫЙ ДЛЯ СССР РОД ПЕЧЕНОЧНИКА SOUTHBYA SPRUCE

С 3 рисунками

(Получено 2 VI 1947)

При просмотре коллекции печеночников, собранной мною в Абхазской ССР в 1937 г., был обнаружен интересный образец нового для бриофлоры СССР рода *Southbya* Spruce.

Нахождение этого рода на нашей территории представляет собою значительный интерес для изучения флористического состава печеночников Союза. Ввиду того, что род *Southbya* указывается впервые для нашей флоры, считаю полезным привести здесь некоторые сведения для общего ознакомления с ним и его основные отличительные признаки для легкости его распознавания.

Род *Southbya* установлен Spruce в 1849 г. и был назван им в честь Dr. Southby — его спутника по Пиренеям. В современных системах он относится к семейству *Jungermaniaceae* Dum. (Syn.: *Epigoniatheae* Spruce и *Lophoziaceae* Kold. = Rosenv.) порядка Jungermaniales Schiffn. (Syn.: *Jungermaniaceae Acrogynae* Leitg.) Синонимика же рода в основном сводится к *Jungermanniae* Raddi 1820, *Coleochilae* Dum. 1874 и *Aplozia* Dum. 1874.

Морфологически *Southbya* близка к родам *Eucalyx* Breidl., *Haplozia* Dum., *Arnellia* Lindb., *Saccogyna* Dum. и *Gongylanthus* Nees, характеризующихся, как и интересующий нас род, цельными листьями. От первых двух родов *Southbya* отличается довольно резко супротивным расположением листьев и папиллезной или штриховатой кутикулой; от *Arnellia* и *Saccogyna* — отсутствием амфигастрий и частым срастанием оснований листьев на верхней поверхности стебля; от последнего рода *Gongylanthus* при наличии плодоношения интересующий нас род легко отличается шаровидной формой спорогония и развитием перианция, а также отсутствием, на нижней стороне стебля, плодового мешка узкоцилиндрической формы, внутри которого у *Gongylanthus* развивается удлиненный спорогоний. В стерильном же состоянии отличие *Southbya* от *Gongylanthus* очень затруднено, на что нередко указывается в литературе. В этом случае *Southbya* можно отличить по папиллезной, а не штриховой кутикуле и по очень длинным ризоидам. Один из ее видов — *S. nigrella* (De Not.) Spruce еще хорошо отличается и по темному цвету дерновинок, а вид, имеющий для нас значение — *S. stillicidiorum* (Raddi) Lindb., легко может быть отличим по масляным телам в клетках листьев (6—10 шт. в каждой).

Род *Southbya* в сводке Стефани (Stephani, 1906—1909) Species Hepaticarum представлен тремя видами, [2] а у Шифнера (Schiffner, 1909) — дру-

---

[1] См. Материалы для бриофлоры СССР I. Новый для СССР род печеночника *Lunularia* Adans. Бот. журн. СССР, 1940, т. 25, № 4—5, стр. 324—329.

[2] *Southbya stillicidiorum* (Raddi) Lindb., *S. nigrella* (De Not.) Spruce — оба в южной Европе и *S. Gollani* Steph. n. sp. — Гималаи.

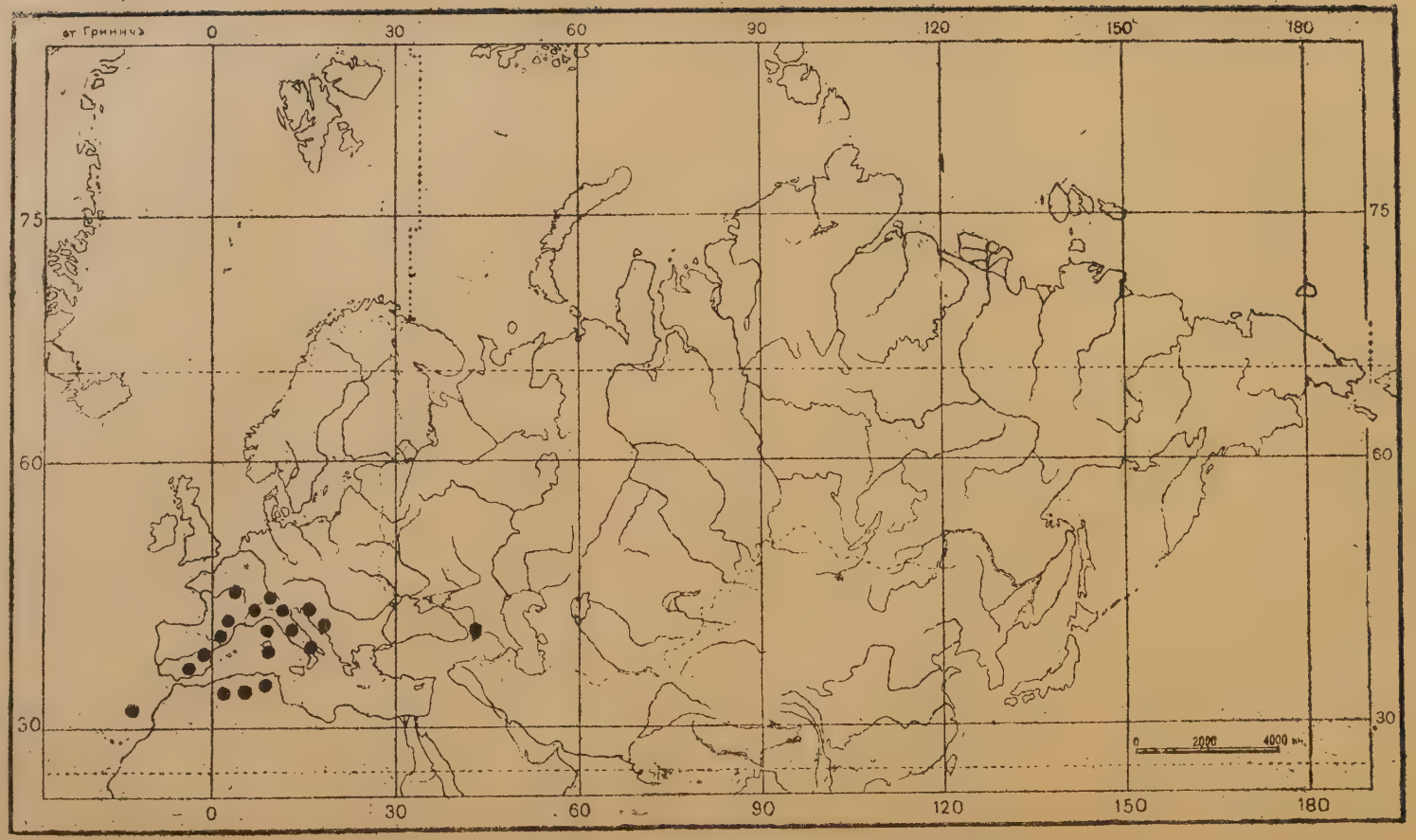


Рис. 1. Распространение *Southbya stillicidiorum* (Raddi) Lindb.

гими тремя видами.[1] Не касаясь здесь вопроса о видовом количестве в роде, мы остановимся только на двух европейских видах со средиземноморскими ареалами распространения: *S. stillicidiorum*—Алжир, Мадейра,

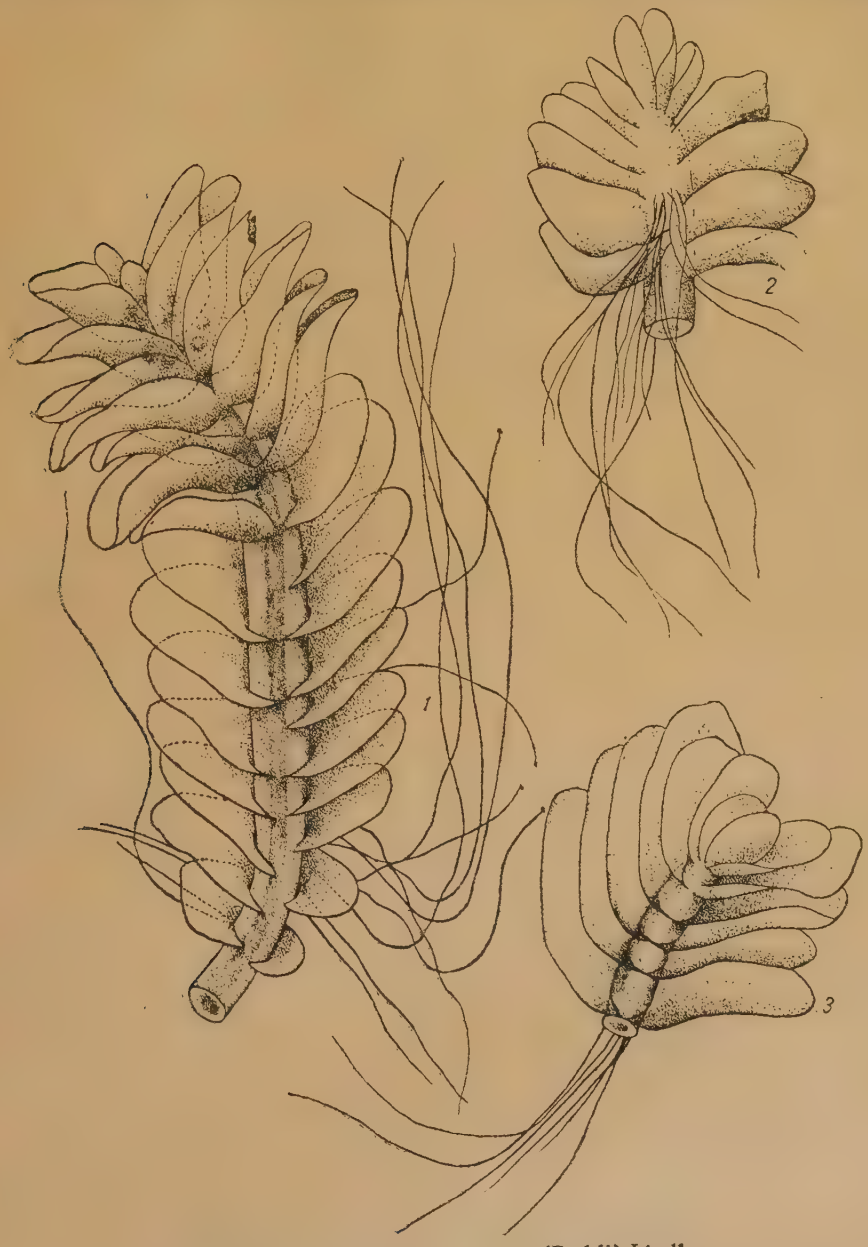


Рис. 2. *Southbya stillicidiorum* (Raddi) Lindb.

1 — Общий облик стебля с верхней поверхности с антеридиями в пазухах верхних листьев; *2* — верхушка стебля с нижней стороны; *3* — она же с верхней стороны (25×).

ю.-в. и с.-в. Испания (особенно в нижней зоне Пиренеев), южная и средняя Франция, Сардиния, Корсика, вся Италия, Тироль (по границе с Ита-

[1] *Southbya stillicidiorum*, *S. nigrella* и *S. thophacea* Spruce. Последний вид рассматривается теперь, как синоним первого вида. Поэтому, в настоящее время, общее число видов в роде следует считать три, а не четыре, как указывается в некоторых руководствах.

лией), Истрия и Далмация, т. е. в большинстве стран, окружающих средиземноморье. Маквикар (Macvicar, 1926) указывает на возможность нахождения этого вида и на юге Англии (рис. 1).

Второй вид — *S. nigrella* характеризуется почти таким же распространением, как и первый вид, но без указаний встречаемости его на Мадейре, в южной Испании, Сардинии и Корсике, с захождением его на западное побережье Франции и на юг Англии. В указанных местах он отмечается часто и обильно, но всюду только в равнинах. Вообще, по сравнению с первым видом, более редок и чаще указывается в стерильном состоянии.

В экологическом отношении по Мюллеру (Müller, 1906—1911, 1912—1916) оба вида характеризуются как мезофиты, с указанием на произрастание их на влажных известковых скалах, а по Мейлану (Meylan, 1924), на стенах и скалах с просачивающейся водой, и только *S. stillicidiorum* var. *major* Müller указывается Мюллером на песчаниках.

При обработке абхазского материала установлено, что наши образцы относятся к *Southbya stillicidiorum* (рис. 2—3), т. е. виду южной и западной Европы со средиземноморским ареалом распространения (Domin, 1923; Herzog, 1926).

В настоящее время наше абхазское местонахождение для этого средиземноморского элемента европейской флоры является восточной границей его распространения в Европе.

В Абхазии он найден в Сухумском округе по Военно-Сухумской дороге между селениями Полтавское и Ольгино в Пецкирском ущелии по правому берегу р. Маджарки (между 1-й и 2-й мельницами), по окраине прибрежного самшитника в тени *Buxus sempervirens* L. на береговых выступах известняковых скал, с очень тонким слоем известковой почвы.

В этих условиях данный вид образует стелющиеся, б. м. плотные и очень низкие дерновинки до 4 см в диаметре. В средней Европе, по Мюллеру, протяженность дерновинок достигает 10 см. Собранные мною дерновинки в основном были чистые или местами б. ч. по краям с незначительной примесью из *Eucladium verticillatum* (L.) Br. eur. и *Gymnostomum rupestre* Schleich. На примесь к *Southbya* этих мхов указывает и Мейлан в своей флоре Швейцарии, но без видовых названий.

Дерновинки нашего материала желто-зеленого цвета (по литературе от такого же до темнозеленого). Стебель от 2.5 до 4, реже 7 мм длины и от 0.7 до 1.2 мм ширины, простой (реже с побегами у вершины), стелющийся, с многочисленными очень длинными пучками светлобурых ризоидов; на поперечном срезе почти округлый, чуть сжатый между верхней и нижней сторонами; облиственне от рыхлого до очень густого особенно у верхушки, с супротивным листорасположением. Листья косо до поперечно прикрепленные на стебле, не черные, в очертании овальные, самые широкие у основания, обхватывающие стебель и смыкающиеся, или часто срастающиеся при соприкосновении их на верхней стороне стебля и не сходящиеся основаниями на нижней стороне; края листьев более или менее отогнуто-изогнутые, местами с редкими, неглубокими, чуть заметными выемками, цельнокрайние и только у покровных листьев неправильно выемчато-зубчатые в верхней трети листьев.

Клетки тонкостенные, в углах более или менее с л а б о утолщенные, богатые хлорофиллом; по краю квадратные (20)—22—25 μ или чуть суженные от сжатия соседними клетками и тогда $19 \times 28\ \mu$ в диам.; благодаря их правильному расположению, они часто выделяются по краю ввиде слабой чуть заметной однорядной каймы. Клетки средины четырех — шестиугольные, крупнее краевых от $25 — 35 \times 40\ \mu$ в диам.; клетки основания заднего края листа суженные и удлиненные $20 \times 60\ \mu$;

в каждой клетке по 6—10 мелких масляных телец. Кутикула папиллезная, при этом в верхних клетках листа папиллы в очертании округлые, но, постепенно изменяясь, становятся удлиненными в клетках основания.

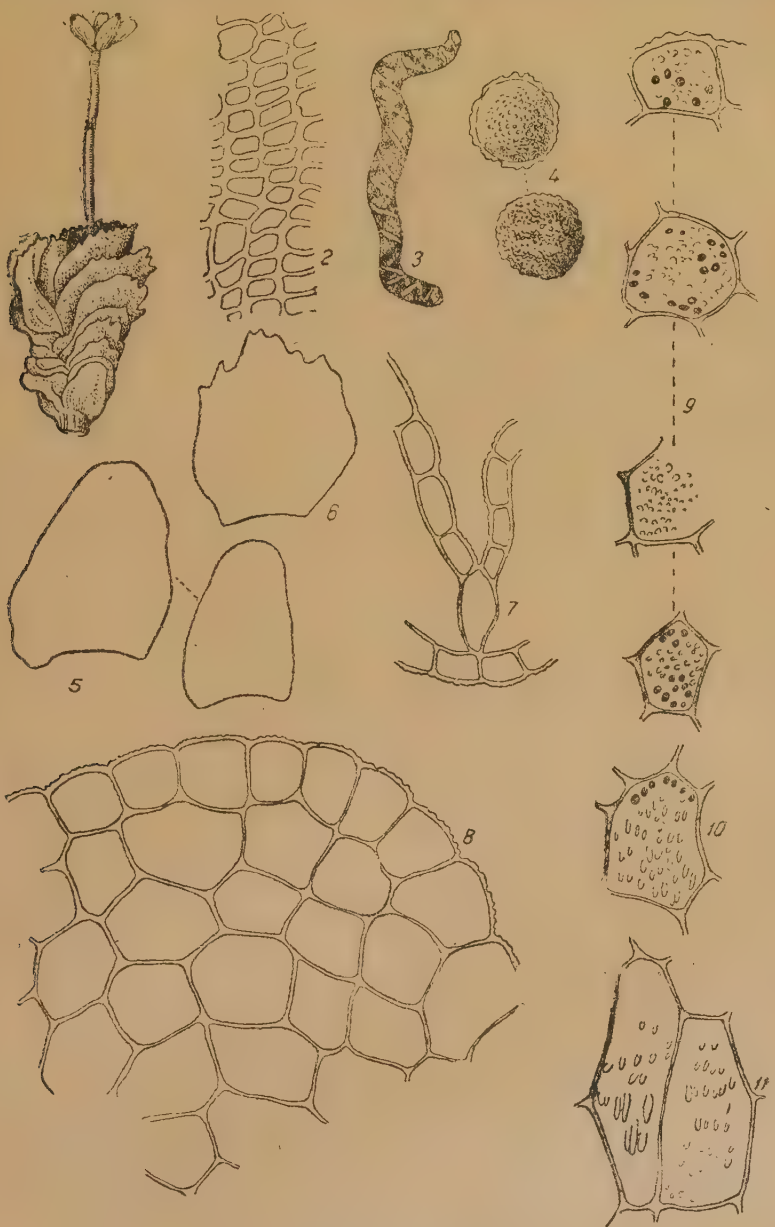


Рис. 3. *Southbya stillicidiorum.*

1 — верхушка стебля с периангием и спорогонием по Мюллеру, но с изменениями автора, 40×; *2* — клетки внутренней стороны коробочки из средней части; *3* — элатеры (250×); *4* — споры (300×); *5* — листья; *6* — ♀ покровный лист (25×); *7* — основание сросшихся листьев; *8* — часть листа у верхнего края; клетки (250×); *9* — верхушки листа; *10* — средины, *11* — основания.

Амфигастрии на стерильных побегах не развиты. Двудомное. Покровные листья крупнее стеблевых, цельнокрайние или в верхней части неправильно зубчатые или выемчатые, срастающиеся краями; внутренние по-

кровные листья срастаются с перианцием, который едва возвышается над ними. Перианций[1] сдавлен с боков, поэтому килеватый со спинной и брюшной сторон. Спорогоний округло-овальный, бурого цвета, до основания открывается четырьмя створками, верхняя треть которой легко отпадает; стенки двуслойные, наружный слой с узловатыми утолщениями, внутренний — с полукруглыми и состоит из мелких клеток.

Споры светлобурые, папиллезные, 20—25 μ в диам. Элатеры чаще сильно изогнутые, 140—160 μ (единично до 200 μ) длины и 6—10 μ ширины, с двойными, рыхлыми, красновато-бурыми спиралями. Созревание спорогония в западной Европе, по Мюллеру, происходит в апреле; по нашему материалу из Абхазии точно установить срок созревания спорогония невозможно, так как образцы, собранные 24 августа, были уже с отпавшими, раскрывшимися коробочками и высыпавшимися спорами.

Сравнивая наше описание *S. stillicidiorum* с диагнозом данного вида по Мюллеру, составленному на основании западно-европейского материала, мы установили, что наши абхазские образцы несколько отличаются от этого описания. Эти отличия состоят: в несколько иных размерах краевых клеток листа от (19) — 22 — 25 μ и 19 × 28 μ против 25 μ у Мюллера; в более узких и удлиненных клетках основания заднего края листа 20 × 60 μ у наших образцов и 25 × 50 μ у западноевропейских; а также в более удлиненных элатерах, достигающих от 140—160 (до 200) μ в длину, против 150 μ. Основное же отличие сводится к более резко папиллезной кутикуле клеток листа и оболочки спор наших образцов — против нежно папиллезной кутикулы по Мюллеру.

В противоположность вышеуказанным расхождениям с Мюллером, признаки наших образцов почти все совпадают с описанием этого вида у Казарес-Гил (Casares-Gil, 1919) во флоре Испании.

Ввиду отсутствия к настоящему моменту достаточного разнообразия местонахождений *S. stilliciodorum* на территории Союза, считаем преждевременным делать какие-либо выводы относительно оценки наметившихся расхождений в признаках наших и заграничных образцов. В дальнейшем, при достаточном разнообразии материалов, будет возможность уточнить наметившиеся отклонения и выяснить систематическую значимость описанной Мюллером var. *major*. В настоящий момент ясно, что признаки этой разновидности у Казарес-Гил и некоторых других неотделимы от типа и включаются в диагноз вида.

В заключение мы приводим таблицу для определения европейских видов со средиземноморскими ареалами, так как не исключена возможность нахождения у нас и второго вида.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ ВИДОВ РОДА SOUTHBYA

1. Растение от 1 до 3 мм длины, образует плотные дерновинки от темнозеленого до черного цвета на солнце. Стебель на поперечном разрезе овальный. Листья в очертании почти округлые, по краям часто черные, на наружной стороне почти всегда с зубчиками. Клетки края почти квадратные 24 μ в диам., в средине — удлиненные 24 × 45 μ и у основания (задней стороны) очень узко-удлиненные 18 × 75 μ, все без утолщений в углах. Кутикула штриховатая. Споры от 15 до 18 μ в диам., красно-бурые и более или менее ясно грубо папиллезные.

Растет на скалах, по одним указаниям на известняковых и по другим на селикатных . . . . . *S. nigrella* (De Not.) Spruce.[2]

— Растение от 2.5 до 7 мм, образует плоские б. м. плотные дерновинки светло-желто-зеленого цвета до темноватозеленого. Стебель на поперечном срезе почти округлый. Листья удлиненно овальные, не черные. Клетки края почти квадратные 20—24 μ в диам., в средине удлиненные 25 — 35 × 40 μ и у основания заднего края

[1] Описание перианция дано на основании литературы, так как в наших образцах он не был обнаружен.

[2] Описание *Southbya nigrella* и *S. stillicidiorum* var. *major* — даны по литературе.

листа удлиненные 20 × 60 μ, толстостенные со слабыми утолщениями в углах; в клетках по 6—10 мелких масляных телец в каждой. Кутикула папиллезная. Споры от 20 до 25 μ в диам., светлобурые, папиллезные.

Растет на известковых скалах . . . . . *S. stillicidiorum* (Raddl) Lindb. (Syn.: *Jungermannia scalaris* var. *stillicidiorum* Raddi; *Jun. Alicularia* De Not.; *Southbya Alicularia* (De Not.) Mass.; *S. thophacea* Spruce).

var. *major* Müll. — от типа отличается большей величиной стебля, по внешнему облику похожа на мелкие образцы *Arnellia*. Листья округло-треугольные или округлые и тупо-заостренные. Клетки в углах слабо утолщенные, краевые — 20 μ в диам., срединные — 25—30 μ, у основания заднего края 20 × 60 μ. Кутикула густо папиллезная.

Растет на песчаных скалах в противоположность типу, произрастающему на известняках.

ЛИТЕРАТУРА

Casares-Gil, A. (1919). Flora Ibérica. I. Hepáticas, Madrid, p. 411—416. — Domin K. (1923). Grundzüge der pflanzengeographischen Verbreitung und Gliederung der Lebermoose. S. 17. — Herzog Th. (1926). Geographie der Moose. Jena, S. 196.—Macvicar S. M. (1926). The student's handbook of British Hepatics. London, p. 131—132. — Massalongo. C. (1885 — 1886). Repertorio della Epaticologia Italica. Ann. R. Istit. Bot. di Roma, Anno 11 — Napoli — Pisa, p. 87, 155. — Massalongo. C. (1887 — 1888). Observazioni critiche sulle specie e varieta di epatiche italiane create dal De Notaris. Там же, Ann. III, p. 157 — 169. — Meylan Ch. (1924). Les Hépatiques de la Suisse. Zürich, p. 137. — Müller K. (1906 — 1911, 1912 — 1916). Die Lebermoose. *VI.* Abt. I. Leipzig, S. 493 — 499 und Abt. 2, Leipzig, S. 742 und 833. — Schiffner V. — *Hepaticae* in Engler und Prantl. Die natürl. Pflanzenfamilien. Leipzig, I, Abt., 3, H. I, S. 80. — Stephani Fr. (1906 — 1909). — Species hepaticarum. III. *Acrogynae*. p. 35 — 38.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР,
Ленинград

Е. Г. Победимова

К СИСТЕМАТИКЕ КРЫМСКО-КАВКАЗСКИХ ЦИКЛАМЕНОВ

С 1 картой и 2 рисунками

(Получено 4 VIII 1947)

Род *Cyclamen* по своему распространению принадлежит к типичному элементу Средиземноморской флоры. Большая часть его видов обитает в горных районах Средиземья, от Марокко, Балеарских о-вов и Альп на западе и до южного побережья Каспийского моря на востоке, включая и о-ва Средиземного моря, как Крит, Сицилию, Кипр и др. Только редкие виды отступают от морских побережий и уходят в горы вглубь материка: так, *C. europaeum* L. самый северный вид в ареале рода заходит в Среднюю Европу, и *C. vernum* Sweet встречается в горах в районе г. Тбилиси.

Красивые, декоративные, иногда душистые виды рода *Cyclamen* давно привлекали внимание садоводов, и многие виды вошли в садоводственную практику прежде, чем были описаны систематиками. Даже в первой монографии рода *Cyclamen Гильдебранда* (Hildebrand, 1898) изучение приведенных в ней видов проводилось главным образом на садовых объектах живых и гербарных, часто неизвестного географического происхождения. Как неизбежное зло недостаточного географического изучения рода, явилось большое количество синонимов. Нередко садовые формы описывались как виды.

В систематической обработке рода *Cyclamen* Кнута (Knuth, 1905) приведено 16 видов рода *Cyclamen*, описания видов, экология, география, но нового по сравнению с монографией Гильдебранда почти ничего не внесено. Крымско-кавказские виды *C. ibericum* Stev. и *C. coum* Mill. Кнут указывает для одних и тех же местонахождений на Кавказе и в Северном Иране. В ключе видовых признаков для отличия этих видов он указывает гладко зеленую поверхность у листьев *C. coum*, что в действительности является варьирующим признаком у этого вида. Это показывает, что крымско-кавказские виды рода *Cyclamen* мало были исследованы.

Первая система для видов рода *Cyclamen* принадлежит перу Шварца (Schwarz, 1938). В ней он делит все виды на 2 секции: 1. *Psilanthum*, куда он относит все виды, не имеющие ушков при основании отгиба цветков, и *Auriculatum*, виды с ясно выраженными ушками при основании отгиба венчика. В секции *Psilanthum* он различает 2 подсекции: *Camptocaulon*, куда принадлежит только один вид *C. persicum*, с незакручивающимися спиралью плодоножками, и *Heliocaulon*, виды которой закручивают спирально плодоножки. Многочисленные виды последней подсекции он группирует в 2 серии по характеру поверхности клубней: *Corticata* — с потрескавшейся пробковой корой клубня и *Pubipedia* — клубни с тонкой гладкой корой, усаженной волосками.

В другой секции, *Auriculatum*, Шварц тоже различает две подсекции: 1. *Dodecatheoides* Aschers, куда принадлежит только один африканский вид *C. Rohlfsianum* с пыльниками и пестиком, выставляющимися в зеве цветка наподобие американского рода *Dodecatheon*, и 2. *Pentagallum* Schwz., куда относятся виды с пыльниками и пестиком, скрытыми в трубке цветка. Последняя подсекция заключает две серии: 1-я *Tascipedia*, виды которой обладают клубнями с корнями, расположенными в центре нижней поверхности, и 2-я серия — *Radicosa*, у видов которой вся поверхность клубня покрыта корнями.

В 1939 г. Глазау (Glasau) опубликовал интересную монографию рода *Cyclamen* на морфолого-цитологическом основании. Он установил редкое разнообразие в числе и форме хромосом у видов рода *Cyclamen* и в величине пыльцевых зерен. По этим признакам Глазау несколько иначе группирует виды рода, чем приведено в системе Шварца, но разобраться в филогении рода Глазау считает слишком трудным при том исключительном разнообразии в числе и форме хромосом, которое имеется у видов рода *Cyclamen*. Система Шварца повидимому тоже искусственная. Обе эти монографии почти ничего не прибавили к изучению крымско-кавказских цикламенов. Данные, приведенные в монографии Глазау о числе и форме хромосом у кавказских видов *C. vernum* Sweet (*C. ibericum* Stev.) и *C. coum* Mill. были бы весьма интересны, если б не было сомнения, что исследования проводились на точно установленных систематических видах. Изображения листьев у *C. coum* и *C. vernum*, приведенные на страницах монографии Глазау, мало отличаются друг от друга, причем лист, принадлежащий *C. vernum*, изображен округлым, более похожим на лист *C. coum*; у типичного *C. vernum* вершина листа вытянута. Поэтому сомнительно, был ли в исследованиях Глазау типичный *C. vernum*.

Судя по карте ареала рода, приведенной в монографии Глазау, можно утверждать, что автор ее не располагал не только гербарным материалом из Крыма и Кавказа, но и русской литературой [Гроссгейм, 1932 и Кузнецов (Kuznezow, 1908)], где указаны ареалы видов р. *Cyclamen* на Кавказе. Глазау совсем не указывает рода *Cyclamen* для Крыма, а на Кавказе северную границу рода проводит на параллели г. Батуми, тогда как в действительности на Кавказе цикламены встречаются севернее г. Майкопа, в Горячем ключе. Во всех упомянутых монографиях вид южного Каспийского побережья Кавказа *C. elegans* Boiss. et Buhse поставлен в синонимы к *C. vernum*, несмотря на то, что еще в 1918 г. А. А. Гроссгейм восстановил этот вид для Кавказа. Затем в статье Е. Г. Победимовой (1936) о кавказских цикламенах приведен подробный диагноз и рисунки всего облика смешиваемых видов с анализом цветков, где наглядно видны отличия их. Глазау этими работами не пользовался.

Настоящей заметкой мы не собираемся ни давать системы рода, ни решать вопросов филогении его, так как для этого недостаточно материала по немногочисленным отечественным видам рода *Cyclamen*, а зарубежный материал пока не удалось получить. Здесь мы хотим осветить лишь систематику и географию отечественных видов рода *Cyclamen*.

В настоящее время в СССР, с описанными ниже 2 видами, насчитываются 6 видов рода *Cyclamen*: один (*C. coum* Mill.) в Крыму и на Северном Кавказе, четыре [*C. elegans* Boiss. et Buhse, *C. ponticum* (Schwz.) Pob., *C. vernum* Sweet и *C. circassicum* Pob.] на Кавказе, и один (*C. parviflorum* Pob. 1946) в Артвинском округе, прилегающем к Кавказу. В Крыму род *Cyclamen* представлен всего одним видом *C. coum* Mill., и тот является очень редким реликтовым элементом крым-

ской флоры. Главное затруднение в точном установлении ареала этого вида заключается в том, что он был описан Миллером (Miller, 1768) по культурному экземпляру неизвестного географического происхождения. Из монографии Гильдебранда видно, что ни одного подлинного экземпляра из диких мест произрастания данного вида он не видел, в его руках имелось всего 3 гербарных образца, из которых 2 культурных из западноевропейских садов, а 3-й — неизвестного географического происхождения. Живые экземпляры, полученные им от торговой фирмы, тоже неизвестно откуда взяты.

Однако далеко не все морфологические признаки у более поздних авторов точно совпадают с первоописанием у Миллера, который упоминает о белых пятнах на верхней поверхности листьев и розовых цветках. Ледебур (Ledebour, 1846) считал, что *C. coum*, с почковидноокруглыми листьями, тупыми цельнокрайними и яйцевидно-округлыми долями венчика, произрастает только в Крыму. Маршалл Биберштейн (Marschall Bieberstein, 1808) сам собирал в Крыму *Cyclamen coum* и указывает, что верхняя поверхность листа у них без пятен, а Стевен (Steven, 1857) у своих сборов цикламенов в Крыму, около Карасубазара и Бурундука, находит верхнюю поверхность листьев белопятнистой. Повидимому, видовым признаком у листьев *C. coum* является почковидноокруглая их форма, а раскраска поверхности варьирует. Отогнутые лопасти венчика имеют почти округлую форму; у образцов из Греции, которые были у нас в культуре, ширина отгиба даже превышала длину, окраска венчика варьирует от чистобелой до бледнорозовой, всегда с двумя фиолетовыми пятнами при основании отгиба и двумя белыми пятнышками на перегибе. Весь гербарный материал, имеющийся в Ботаническом институте АН СССР из Крыма, очень типичен и мало варьирует, разве только по окраске листьев. Тот же морфологический облик имеют образцы *C. coum* из Византии и Константинополя.

Нахождение *C. coum* на Кавказе, согласно исследованию гербарного материала из окрестностей Майкопа и живых образцов, доставленных нами в 1946 г. из Государственного Майкопского заповедника, следует признать именно в этих местах. Н. И. Кузнецов считает и образцы, собранные севернее окрестностей г. Майкопа, в Горячем ключе, тоже принадлежащими *C. coum*. Последних образцов мы не видали. Живых цикламенов из Крыма мы не имели в культуре и не могли их сравнивать с северокавказскими растениями. Последние, так же как и крымские образцы, судя по гербарию, отличаются от типичного *C. vernum* (*C. ibericum* Stev.) округлыми листьями, округлыми лопастями отгиба венчика, более мелкими цветками. У *C. vernum* листья более или менее оттянуты к вершине, лопасти венчика яйцевидные, слегка заостренные к вершине, цветки крупные. Но все указанные признаки коррелируют далеко не на всех образцах, которые принято считать *C. vernum*. В Западном и Восточном Закавказье нередки нахождения образцов с округлыми листьями, типичными для *C. coum*, другие же признаки часто свойственны *C. vernum*, встречаются образцы и полностью схожие с *C. coum*.

Растения из окрестностей Сухуми, которые Медведев считал особой разновидностью *C. coum* var. *abchasicum* Medw., судя по описанию их у Н. И. Кузнецова (1908), принадлежат к *C. vernum* Sweet.

Полиморфизм *C. vernum* на Кавказе подлежит дальнейшему изучению как в природе, во время вегетации их, ранней весной, так и в культуре, для решения вопросов гибридизации крайних форм этого вида и скрещивания его с *C. coum*.

Распространен *C. vernum* на Кавказе, главным образом, в Западном Закавказье, к югу от Сочи, затем ареал этого вида проходит по всему

западному побережью Черного моря и в районе Тбилиси наиболее глубоко отходит от побережья. Согласно последней монографии Глазау (1939), он распространен и по северным и южным берегам Малой Азии.

География остальных видов с менее обширными ареалами такова: *C. elegans* Boiss. et Buhse распространен только по берегам Каспийского моря (Талыш, Иран); *C. parviflorum* Pob. пока известен только из Артвинского округа за пределами Союза, но очень возможно, что он будет найден и на Кавказе. География двух новых видов подробно приведена ниже (см. карту).

По экологии *C. vernum*, *C. coum* Mill. и *C. elegans* Boiss. приурочены к буковым и грабовым лесам, где они растут по открытым склонам гор на глинистой почве, богатой известковым щебнем; *C. parviflorum* Pob. встречается в высокогорных еловых лесах и на альпийских лугах, *C. ponticum* на альпийских лугах и на известковых скалах, *C. circassicum* пока найден только в ущелье Ахцу на скалах.

Цикл развития *C. vernum*, *C. elegans* и *C. coum* начинают осенью, в сентябре месяце, когда на покоящихся клубнях в природе появляются листья и бутоны, в таком виде они покрываются снегом и в январе, когда оттаивает местами снег, на проталинах появляются уже вполне распустившиеся цветы из заложенных осенью бутонов. Плоды созревают в июне, и затем, на летние месяцы, соответствующие засушливому периоду Средиземья, растения теряют надземные органы и покоятся в виде клубней до осени — периода соответствующего наиболее влажному дождливому периоду Средиземья. Таким образом кавказские цикламены, давно попавшие в новые условия климата, стойко сохраняют цикл развития, соответствующий климату их предков.

C. ponticum и *C. parviflorum* начинают цветение летом, в июне—июле, и цветут до октября. *C. circassicum* цветет в декабре, но по незначительному материалу трудно судить, свойственно ли это время цветения виду или это случайное отклонение того года, когда был собран единственный гербарный образец.

C. ponticum (Schwz.) Pob. sp. n. — *C. europaeum* L. α. *typicum* N. Alb., β. *ponticum* N. Alb. in Bull. Herb. Boiss. II (1894) 254; Pax et Knuth in Engl. Pflanzenreich IV (1905) 250; *C. europaeum* var. *colchicum* N. Alb. Тр. Тифл. Бот. сада, I (1895) 166; *C. europaeum* Kusnez. Fl. Cauc. crit. IV, I (1902) 168; Гроссг. Фл. Кавк. III (1932) 214; *C. europaeum* ssp. *ponticum* (Alb.) Schwz. l. c. Ic.: Побед. Природа 10 (1936) 83 (sub *C. europaeum* L.)

Tuber 25—35 mm in diametro, globosum tota superficie radicibus obsitum. Caules foliiferi 5—15 cm longi. Folia reniformia, 3—8 cm longa et aequilata, apice rotundata, superne viridia, subtus carmini-rubra, pilis brevibus rubidis papillosis pubescentia, coriacea, serrulata, serrulae parvae, obtusae, cartilagineae; petioli 3—7 cm et pedicelli 3—6 cm longi, rubidi papillosi pubescentes. Flores solitarii nutantes, odorati, rosei. Calyx viridescens, pilis brevibus adpressis sparsis pubescens, calycis profunde partiti, laciniae lato ovatae, 1.5—2.0 mm longae, acuminatae semper denticulatae. Corolla tubo globoso albo lobis oblongis vel longe ovatis obtusis roseis basi macula obscure violacea in tubum decurrente notatis. Antherae ovatae, obtusae, subtus violaceae verrucosae, filamenta brevia 0.6 mm longa, basi latiora. Ovarium globosum pilis brevibus adpressis obsitum. Stylus longus, ex tubo 3—4 mm exsertus. Capsula globosa 5—7 dentibus dehiscens, pedicellis post anthesin spiralibus, semina rufa, angulosa. IX—X (рис. 1.)

Habitat in pratis, alpinis ad rupes calcareis, alt. 300—2500 m.

Specimina examinata. Transcaucasia: Mingrelia, Djwari in pratis alpinis 25 VIII 1893 N. Alboff. Mingrelia m. Kwira, pratis alpinis in declivibus australibus 16 VIII 1890.

№ 806 N. Kusnezow; Abkhasia Samourzakagne m. Ochaczkue, alt. 2400—2500 m 12 X 1893 № 339 N. Alboff; West Georgia, in jugo Letschum Ashi alt. circa 2000 m, 24 IX 1927, № 17 V. V. Meffert.

Typus: in Abchasia ad rupes calcareas, in angustiis fluminis Okum, alt. circa 300 m, № 249 IV 1893 (in herb. Acad. Sc. URSS).

Affinis *C. europaeo* L., sed foliis rotundato reniformiis, coriaceis superne viridibus serrulatis, petiolis et pedicellis brevibus (3—6 cm longis, nec 15—25 cm longis) et floribus minoribus limbis 1.4—2.0 cm longis (nec 2.5—3.5 cm longis) differt.

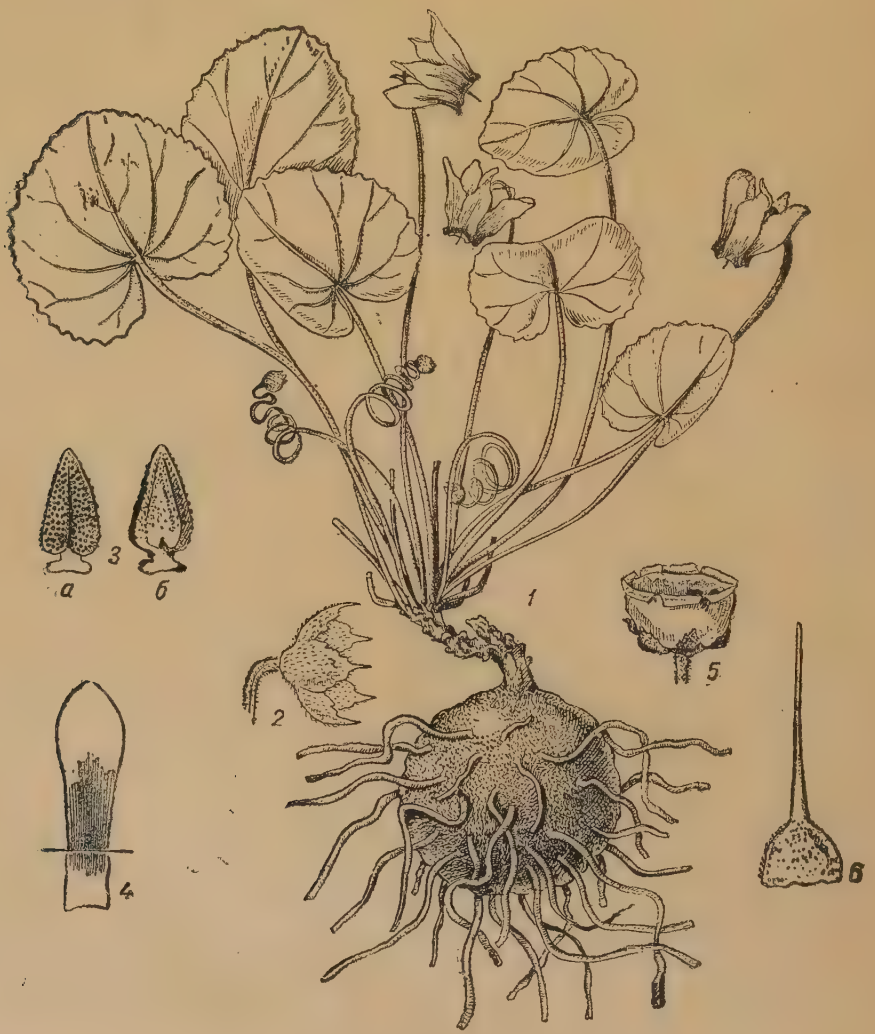


Рис. 1. *Cyclamen ponticum* (Schwz.) Pob.

1 — общий вид (0.75 от натур. вел.); *2* — чашечка (увел. в 2.3 раза); *3* — тычинки: *а* — с задней стороны; *б* — с передней стороны (увел. в 4.5 раза); *4* — лепесток, линией показано место перегиба (увел. в 1.5 раза), *5* — зрелая коробочка (увел. в 1.5 раза); *6* — пестик (увел. в 4.5 раза).

Впервые этот вид был открыт М. Красновым на Кавказе на границе Сванетии и Самурзакани в 1890 г. и Н. И. Кузнецовым в том же году в Мингрелии. Три года спустя там же в Самурзакани и в Мингрелии его нашел Н. Альбов и в 1894 г. он указал на отличительные черты кавказского вида от его европейских сородичей и предложил на

Кавказе различать две формы: *C. europaeum typicum*, из высокогорных альпийских районов Кавказа: Самурзакани (юг Абхазии) и Мингрелии, и вторую форму var. *ponticum* (var. *colchicum*) из нижних районов тех же гор. При этом он находил, что первая форма не отличима от типичной *C. europaeum*, а вторая настолько отличается более крупными листьями и лепестками более широкими и тупыми, что он, при виде ее, думал, что перед ним новый вид. Те мнения ботаников о кавказском *C. europaeum*, которые существовали до 1902 г., мы здесь не будем приводить, о них подробно изложено у Н. И. Кузнецова (1908). Остановимся только на взглядах самого Н. И. Кузнецова. Он не различает форм *C. europaeum*, установленных Альбовым из высокогорных и низкогорных районов, последние отличаются по его мнению, лишь более крупными размерами. Отличия же кавказских образцов *C. europaeum* от европейских, на которые обратил внимание и Альбов, Н. И. Кузнецов подчеркивает. Все кавказские образцы, упомянутые Альбовым для обеих форм, отличаются более округлыми и тупыми на вершине листьями и меньшей зазубренностью по краю. Однако Н. И. Кузнецов не склонен их выделять даже в особую разновидность var. *ponticum*, на том основании, что образцы, собранные Лаговским в Пицунде, не отличимы от австрийских образцов *C. europaeum*. Мы видели образец Лаговского из Пицунды в Гербарии Ботанического института и вполне согласны с тем, что он тождествен с европейскими, но, повидимому, этот образец действительно европейского происхождения, возможно культивируемый на Кавказе или просто ошибочно приписанный Кавказу. В месте его сбора в Пицунде, после Лаговского, собравшего его, как указано на этикетке, в 1851 г., были многочисленные ботаники, но никем никогда этот вид там не был найден. На специальный запрос к тщательному исследователю Кавказского черноморского побережья П. С. Панютину мы получили ответ, что он, несмотря на многочисленные сборы в Пицунде в различное время года, *C. europaeum* никогда там не собирал и думает, что его там не имеется. Помимо того и дата сбора этого вида в цвету в апреле, приведенная на этикетке образца Лаговского, не соответствует действительному времени цветения *C. europaeum* (в августе — октябре). Все это говорит об ошибочности этикетки Лаговского, которая привела Н. И. Кузнецова к утверждению, что между кавказскими образцами *C. europaeum* и европейскими есть переходы. Мы склонны считать кавказские образцы *C. europaeum* за самостоятельный вид *C. ponticum*, исключая, конечно, весьма сомнительный образец Лаговского. По гербарным образцам *C. ponticum* хорошо отличается от *C. europaeum* формою листьев, правильно почковидных с округлой вершиной и часто мелко зазубренным краем и гладкой зеленой верхней поверхностью, у *C. europaeum* листья обычно более удлиненные (длина превосходит ширину), с вытянутой тупой вершиной, белопятнистые на верхней поверхности и с редкими, тупыми, часто неровными зубцами по краю или иногда цельнокрайние; более короткими цветоножками 4—6.5 см, редко 15 см длины и черешками листьев, у *C. europaeum* цветоножки и листовые черешки очень длинные, 17—20 см, как редкие исключения — более короткие. Возможно, что существуют тонкие различия и в морфологии цветков обоих видов, которые довольно трудно подметить по сухим образцам.

В 1930 г. А. И. Поярковой и В. К. Дагаевой, из Красной Поляны Краснодарского края, был доставлен один клубень *C. ponticum*, который имел гладкозеленые, округлые листья с характерной зазубренностью и розовые ароматные цветы с фиолетовым пятном на перегибе. Гербарных образцов из этого местонахождения мы не имеем, и поэтому на карту эту точку мы не нанесли, тем более, что этот пункт

оторван от известного уже ареала *C. ponticum* на Кавказе (Абхазия, Сванетия, Мингрелия, Грузия) и никакими другими сборами пока не подтвержден.

C. **circassicum** Pob. sp. n. — *C. coum* Mill. v. *grandiflorum* W. Steup in Herb. Bot. Inst. Ac. Sc. URSS.

Folia rotundata 4 cm longa et 4.5 cm lata, apice rotundata, basi cordata, discolora superne albo-variegata, subtus viridia, pilis brevibus ad nervos obsita margine sinuata. Petioli et pedicelli 13—17 cm longi, rubidi papilloso pubescentes. Flores majusculi solitarii nutantes (albi?). Calyx 12 mm longus, calycis profunde partiti laciniae, oblongo-ovales, apice obtusae, margine subdenticulatae, virescentes, nervo medio rubidis, pilis brevibus rubidis sparsis obsitae. Corollae limbus late ovatus, basi angustus apice obtusus vel rotundus fauce macula obscure violacea in tubum decurrente notatus. Corollae tubus subglobosus 7 mm longus albus violaceo-striatus. Antherae lanceolatae, luteae, acuminatae dorso fuscescentes, verrucosae, exsertae, filamenta 2 mm longa, basi latiora. Ovarium globosum subglabrum. Stylus 6 mm longus ex tubo 1 mm exsertus. Tuber et fructus ignoti, (рис. 2).

Рис. 2. *Cyclamen circassicum* Pob.

1 — лист (0.75 от натур. вел.); *2* — цветок (0.75 от натур. вел.); *3* — лепесток, линией показано место перегиба (увел. в 1.5 раза); *4* — тычинка (увел. в 4.5 раза); *5* — пестик (увел. в 4.5 раза); *6* — чашечка (увел. в 2.3 раза).

Habitat in rupibus montium Circassiae.

Typus; Circassia, in tractu ad locum Krassnaja Poljana in angustiis Achtzu. 4 XII 1919. W. Steup.

Affinis *C. coum* Mill. sed calycis lobis ovalibus obtusis, limbis late ovatis, basi macula obscure violacea in tubum decurrentibus notatis et magnitudine differt.

Вид этот описан всего по одному и неполному экземпляру, но он настолько своеобразен, что даже при широкой амплитуде изменчивости кавказских цикламенов, мы не можем его отнести ни к одному из известных на Кавказе видов. Самым близким по морфологии является к нему *C. coum*, от которого новый вид отличается более крупными листьями с большими белыми пятнами, занимающими почти всю верхнюю поверхность листа, неровно волнистым краем листа, более крупными цветками с широко яйцевидным отгибом, и фиолетовым пятном при основании перегиба и на перегибе, тогда как у *C. coum* доли отгиба округлые, а фиолетовое пятно при основании его имеет два белых пятнышка на перегибе; кроме того новый вид отличается формой и окраской долей чашечки; у *C. circassicum* лопасти чашечки продолговатые, тупые, по краю волнистые, зеленые, у *C. coum* лопасти чашечки коротко ланцетные, острые, красноватые.

Единственный образец нового вида собран 4 декабря в полном цвету. По времени цветения этот вид очень своеобразен и не совпадает

Таблица отличительных признаков Крымско-кавказских видов рода *Cyclamen*

C. vernum Sweet.	*C. coum* Mill.	*C. elegans* Boiss et Buhse	*C. parviflora* Pob.	*C. ponticum* (Schwz) Pob.	*C. circassicum* Pob.
Клубень приплюснутый, с корнями в центре нижней поверхности	То же	То же	То же	Клубень шаровидный с корнями по всей поверхности	Неизвестен
Листья широко-яйцевидные, вытянутые к вершине, острые или тупые, сверху белопятнистые, цельнокрайние	Листья округлые, почковидные, нередко ширина превосходит длину, сверху гладко-зеленые или белопятнистые цельнокрайние	Листья широко-яйцевидные, вытянутые к вершине, острые, сверху белопятнистые, цельнокрайние	Листья почковидные мелкие, ширина превосходит длину, сверху гладко-зеленые, цельнокрайние	Листья почковидные, округлые, сверху гладко-зеленые, по краям зазубренные	Листья округлые, длина превосходит ширину, сверху сильно белопятнистые, по краю с выступами в местах окончания жилок
Лопасти чашечки ланцетные заостренные	То же	То же	Лопасти чашечки широко-ланцетные, цельнокрайние или с редкими мелкими зубцами по краю	Лопасти чашечки широко-яйцевидные внезапно заостренные на вершине, зубчатые по краю	Лопасти чашечки продолговато-овальные, тупые, крупно-тупо зубчатые по краю
Лопасти венчика овальные при основании с темнофиолетовым пятном, на перегибе белые	Лопасти венчика округлые при основании с темнофиолетовым пятном, на перегибе белые	Лопасти венчика яйцевидные, вершина удлиненная, с темнофиолетовым пятном при основании, на перегибе белые	Лопасти венчика округлые или с заострением при основании и на перегибе с темнофиолетовым пятном	Лопасти венчика удлиненно-обратно-яйцевидные, розовые при основании и на перегибе	Лопасти венчика широко-яйцевидные тупые, при основании с темнофиолетовым пятном, на перегибе более светлые
Пыльники узко-ланцетные, острые с белыми сосочковидными волосками по спинке	То же	То же	Пыльники ланцетные длиннозаостренные на вершине, внизу с обеих сторон с коричневыми сосочковидными волосками	Пыльники широко-ланцетные, трехгранные, притупленные, снизу с обеих сторон с фиолетовыми сосочковидными волосками	Пыльники ланцетные, заостренные на вершине, с коричневыми сосочковидными волосками по спинке
Цветет I—III Западное Закавказье	Цветет I—III Крым, Сев. Кавказ	Цветет I—III Талыш, Иран	Цветет VI—VII Артвинский округ	Цветет VI—X Зап. Закавказье, Абхазия, Сванетия, Мингрелия, Грузия	Цветет XII Ущелье Ахцу по Краснополянскому шоссе

ни с временем цветения *C. ponticum*, которое происходит осенью, ни с временем цветения прочих видов, как *C. vernum*, *C. coum*, *C. elegans*, которое происходит ранней весной. У *C. coum* и *C. vernum* в сентябре развертываются листья, появляются бутоны, которые в таком виде уходят под снег и ранней весной в конце января, февраля на местах, оттаявших от снега, развертываются из заложенных осенью бутонов первые цветы. В начале декабря в полном цвету указанные виды не бывают обычно. Такое необычное время цветения нового вида

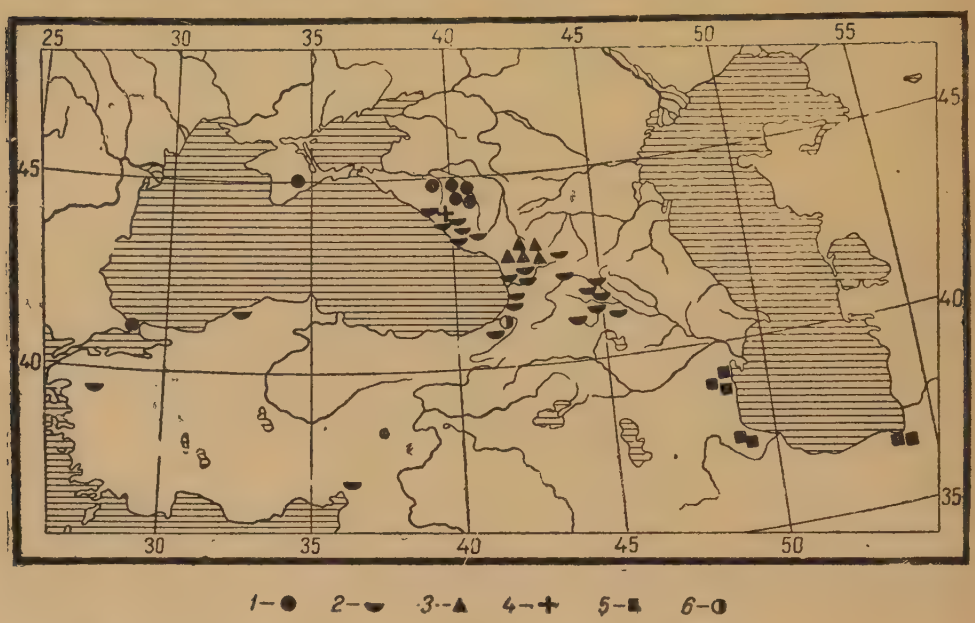


Рис. 3. Карта распространения крымско-кавказских видов рода *Cyclamen*.

1 — *C. coum* Mill.; *2* — *C. vernum* Sw.; *3* — *C. ponticum* (Schwz.) Pob.; *4* — *C. circassicum* Pob.; *5*—*C. elegans* Boiss. et Buhse; *6* — *C. parviflorum* Pob.

является, повидимому, основной причиной, отчего этот вид, кроме Штейпа, никем больше не собирался. Но допустимо, что в 1919 г., когда был собран этот образец, декабрь был теплый, и цветы, осенью образовавшие бутоны, раскрылись месяца на 1½ ранее обычного для *C. coum* и *C. vernum* времени.

Считать новый вид культурным тоже не приходится, так как он собран в самых диких местах Краснополянского шоссе, около теснины Ахцу, где на далеком расстоянии вокруг не имеется ни жилья, ни цветочных культур.

ЛИТЕРАТУРА

Альбов Н. (1895). Тр. Тифл. бот. сада, вып. 1, 165. — Гроссгейм А. А. (1932). Флора Кавказа, *III*, 214. — Гроссгейм А. А. (1913). Заметка о двух *Primulaceae* талышской флоры. Изв. Кавк. музея, *XI*, вып. 3—4, стр. 303. — Победимова Е. Г. (1936). Кавказские цикламены как объект садоводственной практики. Природа, *10*, 76. — Победимова Е. Г. (1946). О новом виде цикламена. Notulae Systematicae, *IX*, вып. 4—12, 248. — Glasau, Fritz. (1939). Monographie der Gattung *Cyclamen* auf morphologisch-cytologischer Grundlage. Planta, *30*, Heft 3, 507, 550. — Hilde-

brand Er. (1898). Die Gattung *Cyclamen*. Leipzig.—Knuth R. (1905). *Cyclamen*. In Engler: Pflanzenreich, H. 22, S. 246.—Kuznezow N. J. (1908). Flora caucasica critica, *IV*, 17, 162.—Ledebour (1846). Flora Rossica. *III*, 23.—Marschall Bieberstein Frid. (1808). Flora taurico-caucasica, I, 140.—Miller (1768). The Gardners Dictionary, VIII, n. 6.—Schwarz, O. (1938). *Cyclamen*-Studien, Gartenflora, 11.[1]—Steven Chr. (1857). Verzeichniss der auf taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen, 245.

[1] Статью эту мы не видели, так как цитата ее, приведенная в монографии Глазау, повидимому, неправильная; выдержки из нее цитируются в статье Глазау.

Л. Куприянова

О РОДЕ GLECHOMA L. И ЕГО ВИДАХ

С 2 рисунками

(Получено 20 X 1946)

Экскурсируя в Раифском лесничестве в окрестностях Казани в конце апреля 1943 г., мы собрали интересные экземпляры *Glechoma hederacea* L. В это время дубовые и липовые леса стояли светлыми, а среди травянистых растений уже цвели *Pulmonaria mollissima* Kern., *Mercurialis perennis* L., *Anemone ranunculoides* L., *Scilla*, *Gagea* и *Corydalis*; среди этих первых цветущих весенних растений можно было видеть и будру. Она образовывала куртины, давая мощные, прямые опушенные стебли, сильно волосистые, сердцевидные по форме листья. Благодаря массе крупных светлолиловых цветов она была декоративна.

Продолжая экскурсии, мы находили ее всегда в широколиственных лесах как дубовых, так и липовых, преимущественно на солнечных открытых местах. Сравнивая это растение с невзрачной *G. hederacea* L., которую обычно можно встретить у дорог и заборов, по вырубкам, стало очевидным, что будра из широколиственных лесов отличается от *G. hederacea* L. Последняя была собрана позднее в этом же лесничестве, примерно в середине мая, когда она начала цвести.

Таким образом нами было собрано две будры, тогда как для Казани приводится только одна — *G. hederacea* L. Русские флористы отмечают обычно две вариации этого вида. Первая вариация указывается В. Л. Комаровым и Е. Н. Клобуковой-Алисовой (1932) для Дальнего Востока — *G. hederacea* var. *longituba* Nakai. Вторая вариация *G. hederacea* var. *hirsuta* Benth. — обычное растение украинских лесов. Морфологические особенности и ареал последней подробно описывает Шмальгаузен (1897) во «Флоре Средней и Южной России». Федченко и Флеров (1908) во «Флоре Европейской России» считают ее самостоятельным видом — *G. hirsuta* W. et K. Сырейщиков (1906) для «Московской флоры» приводит еще две вариации: *G. hederacea* α. *glabriuscula* Neirl. и β. *major* Gaud., причем он не синонимизирует последнюю с *G. hederacea* var. *hirsuta* Benth.

Судя по описаниям, собранную нами под Казанью будру можно было бы определить, как *G. hederacea* var. *hirsuta* Benth. или как *G. hirsuta* W. et K.

В результате изучения гербария выяснилось, что *G. hirsuta* W. et K., как мы ее теперь будем называть, распространена у нас в Союзе не только на Украине и в Курской области, как указывает Шмальгаузен, но заходит значительно дальше на северо-восток вместе с дубовыми лесами, встречаясь также в областях Московской и Горьковской. Необходимо отметить, что наиболее часто встречается *G. hirsuta* на юго-западе Союза. Совершенно правильно указание Шмальгаузена на распространение этого вида за пределами Союза, в балканских странах и в Польше (карта). Повидимому в Западной Европе от этого вида можно отличить еще несколько мелких рас с меньшими ареалами, но выяснить особен-

ности их морфологического строения очень затруднительно из-за недостатка гербарного материала.

Надо заметить также, что *G. hirsuta* W. et K., будучи прекрасным видом, имеющим достаточные морфологические отличия, ареал и приуроченность к широколиственным лесам, не только в наших флорах, но и в западноевропейских, часто не отмечается, как особый вид, и в монографии Турилла (Turill, 1919/1920) она фигурирует только в качестве вариации.

Ареалы *G. hirsuta* W. et K. и *G. hederacea* L. — налегающие, и между этими видами имеется много помесей. Особенно сложная картина отношений между названными видами имеет место в Московской и Горьковской областях, где можно проследить, как по мере уменьшения встречаемости типичной *G. hirsuta* W. et K. наблюдаются в большом количестве особи гибридного происхождения.

Следующим вопросом, заинтересовавшим нас, был вопрос, какая будра встречается в смешанных лесах Ленинградской, Калининской и юго-западной части Вологодской областей.

Здесь широколиственные леса носят в настоящее время остаточный характер; они достигали наибольшего развития еще сравнительно недавно в атлантический период. Цинзерлинг (1934) указывает: «В это время широколиственные породы не только имели в образовании лесов области гораздо бо́льшее значение, но и заходили севернее границы своего современного распространения. Наряду с ними более широкое распространение имели и другие растения, свойственные более теплым климатическим условиям. . .». Повидимому, в это время *G. hirsuta* W. et K. вместе с широколиственными лесами проникла значительно севернее границы своего современного распространения.

Ныне существующие широколиственные леса представлены в Ленинградской и Калининской областях почти исключительно лесами дубовыми. На водораздельных пространствах они встречаются только на юго-западе, севернее же дубняки растут лишь в речных долинах, по так называемым уремам или в виде островов среди болот. Они по своему составу как древесному, так особенно и травянистому, отличаются от больших лесных массивов лесо-степной подзоны Союза. Прекрасные описания этих лесов дает Ганешин (1927). По ряду признаков, растущая в этих остаточных лесах *Glechoma* сходна с *G. hirsuta* W. et K. крупным венчиком, оттопыренным опушением черешков, узлов стеблей, иногда и междоузлий, формой листьев. Зубцы чашечки у этого растения короче, чем у *G. hirsuta* W. et K., а стебли по ребрам шершавые от загнутых вниз волосков. По морфологическим особенностям эта будра занимает промежуточное положение между *G. hirsuta* W. et K. и *G. hederacea* L.

В 1920 г. Гребнер (Graebner) описал новый вид будры под названием — *G. Hindenburgiana* Graebn. Описание вида и указание на его распространение заставляет предполагать, что оно больше всего подходит к будре из смешанных лесов северо-запада Европейской части СССР. Находки Гребнера в широколиственных лесах Литвы нанесены нами на карту и являются ее западным местонахождением. Как мы уже указывали выше, будра эта несомненно близка к *G. hirsuta* W. et K., растущей в широколиственных лесах западных частей Союза и одновременно морфологически сходна с *G. hederacea* L. Такое морфологически промежуточное положение этой будры можно объяснить следующим. В атлантический теплый период, а может быть даже в предыдущий бореальный, вместе с широколиственными элементами юго-запада *G. hirsuta* W. et K. проникла на север в Прибалтику, в Ленинградскую, Калининскую и юго-западную часть Вологодской области, где, возможно, уже росла *G. hederacea* L.; в дальнейшем, путем гибридизации,

выработалась форма, которая могла удержаться в этих ныне остаточных лесах. Нужно заметить, что в настоящее время постоянно можно наблюдать гибридизирующие *G. hederacea* L. и *G. hirsuta* W. et K. Особенно часты гибриды в областях Московской и Горьковской, где сравнительно редко уже можно найти чистую *G. hirsuta* W. et K., тогда как количество гибридных форм между этим видом и *G. hederacea* L. очень велико.

Таким образом, на территориях, не подвергавшихся оледенению, и в лесостепной зоне в широколиственных лесах распространена *G. hirsuta* W. et K. На более молодых территориях в районах северо-запада Европейской части СССР в смешанных реликтовых лесах растет молодой гибридного происхождения вид — *G. Hindenburgiana* Graebn. Наконец, по всей нашей стране распространена и продолжает распространяться как на север, так и на восток, в связи с хозяйственной деятельностью человека *G. hederacea* L. Ареал этого вида мы указываем здесь на карте. В Западной Европе она образует много форм, не имеющих, по нашему мнению, таксономического значения, тогда как у нас на севере и в западной Сибири *G. hederacea* L. представлена всего одной формой.

В широколиственных лесах восточной Азии мы снова встречаем будру — *G. hederacea* var. *longituba* Nakai.

В. Л. Комаров (1932) для Дальнего Востока приводит только одну будру, *G. hederacea* var. *longituba* Nakai. Растения из Манчжурии и Уссурийского края следует отличать от *G. hirsuta* W. et K. следующими признаками: как показывает само название — длинной трубкой венчика, характером опушения и расположением цветов в мутовках; у *G. hederacea* var. *longituba* Nakai цветочные мутовки расположены на средних частях стеблей, причем имеют только по два цветка. Ареал ее нанесен на карте. Она настолько резко отличается и от более близкой к ней территориально *G. hederacea* L., распространенной в Сибири до Байкала (исключая местонахождений заносных), что мы считаем необходимым выделить ее в качестве самостоятельного вида — *G. longituba* (Nakai) Kupr.

Этот дальневосточный вид следует рассматривать, как замещающий европейскую *G. hirsuta* W. et K. в широколиственных лесах Дальнего Востока.

Известно немало примеров, иллюстрирующих эту характерную третичную дизъюнкцию и генетическое родство некоторых видов лесных флор Европы и Дальнего Востока. Совершенно очевидна морфологическая близость между *G. hirsuta* W. et K. и *G. longituba* (Nakai) Kupr. (рис. 1, *4*).

На Дальнем Востоке распространен еще один уже более молодой вид *G. grandis* (A. Gray) Kupr., впервые отмеченный еще в 1859 г. Аза Греем. Повидимому эта будра ближе всего к *G. longituba* (Nakai) Kupr. Она населяет Японию и Курильские о-ва.

Третий для восточной Азии и самый замечательный вид будры собрал Г. Н. Потанин в Сычуани в двух пунктах — Я-чжоу и Синь-джоу; для него мы предлагаем имя *G. brevituba* Kupr., этим названием подчеркивая столь характерную его особенность — короткую трубку венчика.

В отношении рода *Glechoma* надо отметить, что история его развития связана с развитием лесов Евразии. Повидимому наиболее древним и наиболее близким к исходному типу можно считать сычуаньскую *G. brevituba* Kupr., с которой весьма легко может быть связана манчжурская *G. longituba* (Nakai) Kupr., равно как и замещающий последнюю европейский вид — *G. hirsuta* W. et K. Более молодая в этом ряду японско-курильская *G. grandis* (A. Gray) Kupr. возникла очевидно в результате изоляции Японских и Курильских о-вов.

Более предположительно мы можем говорить о *G. hederacea* L.; вполне вероятна, однако, ее связь с *G. hirsuta* W. et K. и происхождение ее от последней в южных странах западной Европы, где она представлена несколькими формами.

Рис. 1. Таблица рисунков анализов.
1 — Glechoma hederacea L., *2 — G. hirsuta* W. et K. *3 — G. brevituba* Kupr., *4 — G. longituba* (Nakai) Kupr., *5 — G. grandis* (A. Gray) Kupr.

Расселение *G. hederacea* L. на северо-восток связано с хозяйственной деятельностью человека; растение это является рудеральным, и все же можно предполагать первоначальную приуроченность ее к лесным группировкам. Что касается *G. Hindenburgiana* Graebn., то, как мы это уже указывали, вид этот, видимо, гибридного происхождения и является наиболее молодым во всем роде.

В отношении систематики рода *Glechoma*, мы склонны придерживаться иной трактовки его объема, чем это в настоящее время принято.

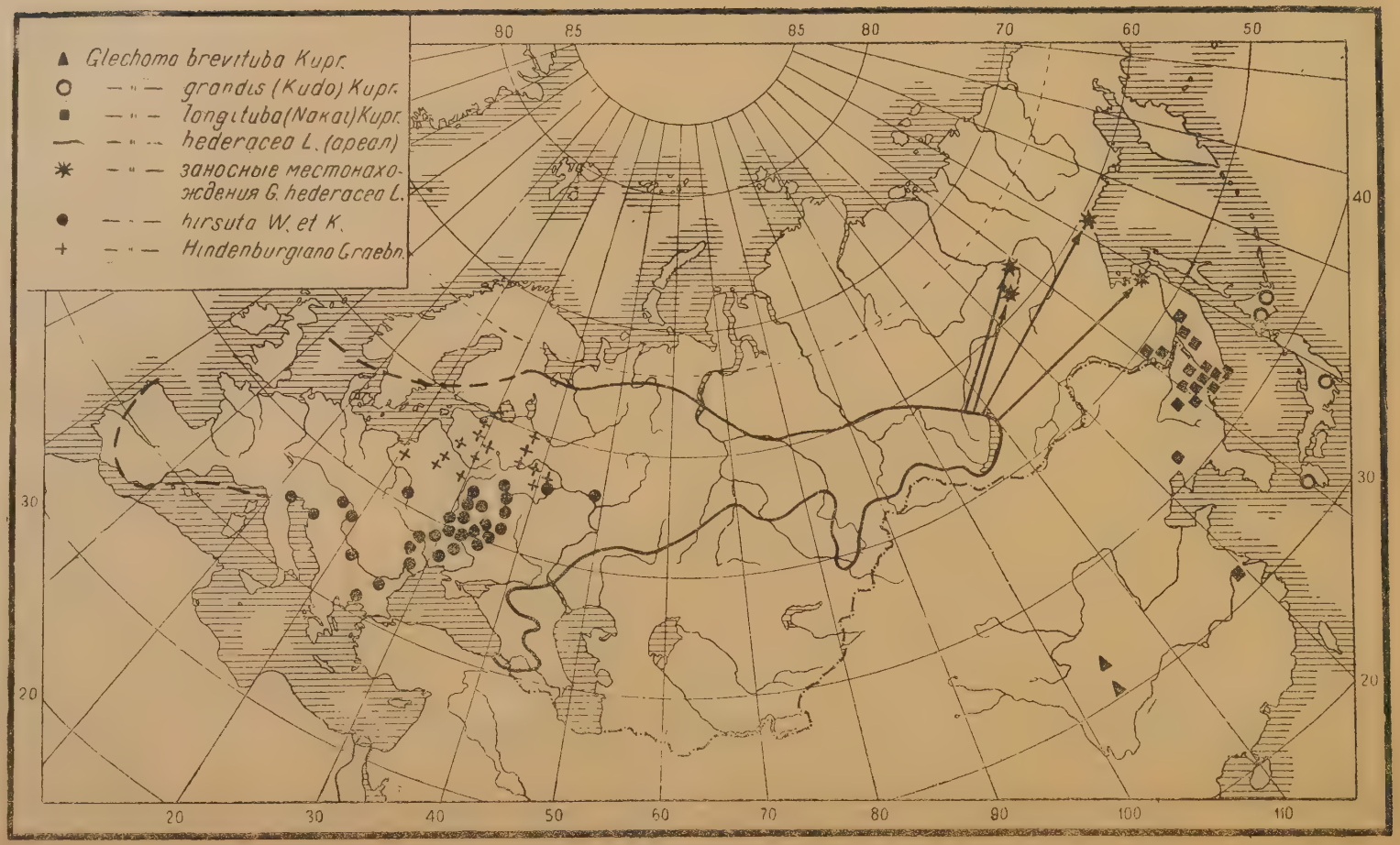


Рис. 2. Карта распространения видов рода *Glechoma* L.

К роду *Glechoma* Туриллом, кроме *G. hederacea* L. s. l. отнесены были виды: *G. decolorans* (Hemsl.) Turill, *G. nivalis* Jacqm., *G. tibetica* Jacqm., *G. longibracteata* Briq., *G. pharica* (Prain) Turill, *G. complanata* (Dunn.) Turill и, возможно, *G. rotundifolia* Briq.

Левин (1941) часть этих видов, а именно *G. nivalis* Jacqm., *G. complanata* (Dunn.) Turill, и *G. decolorans* (Hemsl.) Turill отнес в особый новый род *Pseudolophanthus*.

Род этот он характеризует перевернутостью венчика и присутствием волосистого кольца в трубке чашечки. Кроме того, все виды эти, как указывает Левин, ксероморфные, гималайско-тибетские. Таким образом, после обработки Левина в роде *Glechoma*, кроме *G. hederacea* sens. lat. остаются еще два — *G. pharica* (Prain) Turill и *G. tibetica* Jacqm. Эти два последние вида так же ксероморфные тибетские виды, габитуально они близки к видам нового рода Левина *Pseudolophanthus*; и они так же обладают волосистым кольцом в трубке чашечки. Остается только лишь один признак, отличающий их от рода *Pseudolophanthus*, — это перевернутость венчика. Но абсолютен ли этот признак? Отметим, что Гемслей (Hemsley), описывая и изображая *Nepeta decolorans* Hemsley, считает венчик этого вида нормально ориентированным.

По поводу близости тибетских видов *Glechoma* и видов рода *Pseudolophanthus* Левин пишет: «... Мы заключаем, что *Glechoma* и *Pseudolophanthus* близко родственны и что *Pseudolophanthus* произошел от *Glechoma*, причем исходной была гималайско-тибетская группа *Glechoma*. Неправильно думать, что *Pseudolophanthus* связан с *Glechoma* только косвенно — через общего предка. Сходство этих родов так велико, что заставляет считать *Glechoma*, и именно гималайско-тибетскую группу, прямым предком *Pseudolophanthus*. Более того не исключено, что в лице *Glechoma pharica* мы имеем сохранившийся конкретный вид — предок *Pseudolophanthus*, а в лице *Ps. decolorans* — исходный вид *Pseudolophanthus*».

Соглашаясь с положением Левина о непосредственной близости тибетских видов *Glechoma* к видам *Pseudolophanthus*, мы никак не можем согласиться с тем, что весь род *Glechoma*, а именно и *Glechoma hederacea* L. sens. lat. находится в таком же непосредственном родстве к тибетским видам *Glechoma*, как последние с видами рода *Pseudolophanthus*. Другими словами, мы этим хотим сказать, что тибетские виды *G. pharica* (Prain) Turill и *G. tibetica* Jacqm. отличаются от *Ps. decolorans* (Hemsl.) Levin в порядке лишь видовых отличий и что эти виды следует отнести к новому роду Левина под названием *Ps. pharica* (Prain) Kupr. и *Ps. tibetica* (Jacqm.) Kupr.

Мы не видим особой родственной близости этих ксероморфных видов к мезофильным лесным видам рода *Glechoma*.

Род *Glechoma*, только в объеме *G. hederacea* L. sens. lat. был бы более четким, а границы его вполне конкретны. Присоединение к нему вышеупомянутых видов придает этому роду неясность в его морфологии и полную неопределенность его генезиса, создавая так же трудности отличения его как от рода *Nepeta*, так и от рода *Pseudolophanthus*.

Обзор видов [1]

Ключ для определения видов *Glechoma*

1. Зубцы чашечки в 3—4 раза короче трубки. Венчик от 10 до 18 мм дл. . . . . *G. hederacea* L.

— Зубцы чашечки равны половине трубки. Венчик от 18 до 25 мм дл. или

[1] Указывая распространение видов на территории Советского Союза, мы придерживаемся районирования „Флоры СССР".

венчик от 13 до 15 мм дл., но при этом зубцы чашечки вдвое длиннее, чем у *G. hederacea* L. . . . . 2.
2. Венчик от 13 до 15 мм дл., обычно скрытый до зева в широкую колокольчатую чашечку . . . . . *G. brevituba* Kupr.
+ Венчик от 18 до 25 мм дл., сильно выдвинут из трубки цилиндрической узкой чашечки . . . . . 3.
3. Нижние стеблевые листья длинночерешковые; черешки от 4 до 6 см дл. . . . . *G. grandis* (A. Gray) Kupr.
+ Черешки нижних стеблевых листьев от 1. 5 до 3 см дл. . . . . 4.
4. Все растение покрыто белыми оттопыренными волосками. Цветки по 4—6 в пазухах средних и верхних листьев . . . . . *G. hirsuta* W. et K.
+ Все растение покрыто коротким жестким опушением. Цветки по 2 в пазухах средних листьев . . . . . *G. longituba* (Nakai) Kupr.

G. brevituba Kupr. sp. nova.

Стебли 20—70 см вышины, восходящие, укореняющиеся, покрыты короткими белыми волосками, в нижней части лиловатые; черешки нижних листьев до 6 см длины, средних до 2—3 см длины; листья почковидно сердцевидные, по краю городчатые, сверху голые или с мягкими белыми волосками, снизу опушены преимущественно по жилкам. Цветки обычно по два в пазухах средних стеблевых листьев, прицветники равны цветоножкам, линейно шиловидные, 2.5—3 мм дл., чашечка широко-колокольчатая, 9—10 мм дл. почти до половины надрезана на шиловидно-заостренные, в основании широкие зубцы; венчик 13—15 мм длины, до зева скрыт в трубке чашечки. Цв. III—IV.

Китай, Сычуань (Я-чжоу и Синь-джоу) на глинистой почве.

Хорошо отличается от других видов рода *Glechoma* L. по форме венчика с короткой трубкой, скрытой в широко колокольчатой чашечке.

Caules 20—70 cm alti adscendentes, basi radicantes, pilis brevibus tecti, inferne lilacini; petioli foliorum inferiorum ad 6 cm, caulinorum ad 2—3 cm longitudine, folia cordato-reniformia, crenata, superne glabra vel pilis mollibus tecta, subtus praesertim ad venas pubescentia. Flores bini in axillis foliorum caulinorum inserti; bracteis pedicellum aequantibus, 2.5—3 mm long. lineari subulatis, calyces late campanulati 9—10 mm long. fere usque ad medium fissi dentibus subulatis acuminatis basi latis; corollae 13—15 mm long. usque ad faucem in tubo calycino insertae. Fl. III—IV.

Ab aliis speciebus generis *Glechoma* L. corollae forma ac tubo breviore intra calycem inserto calyce late campanulato bene dignoscitur.

Haec species occurit in China, in prov. Ssetschuen, ubi in locis argillosis prope Ja-tschzhou atque Ssinj-dzhou.

Typus: prope Ja-tschzhou 7 IV 1893 G. N. Potanin; in Herb. Inst. Bot. Ac. Sc. URSS asservatur.

G. longituba (Nakai) Kupr. — *G. hederacea* var. *longituba* Nakai in Tokyo Bot. Magaz. XXX (1921) 169; Комар. и Клоб.-Алис. Опред. Раст. Дальневост. кр. II (1932) 900.

Растение в нижних и верхних своих частях имеет фиолетовый оттенок. Стебли от 30 до 70 см высоты, тонкие, восходящие, покрыты особенно по граням коротким жестким опушением с укореняющимися побегами. Листья черешковые, черешки нижних стеблевых листьев 1.5—2.5 см длины, средних листьев около 1 см и тем самым немного короче листовой пластинки, последняя в очертании почковидно-сердцевидная у нижних стеблевых листьев и сердцевидная у средних листьев. Поверхность листьев шершавая, вследствие коротких жестких волосков, которые особенно густо покрывают жилки на нижней поверхности. Цветки собраны обычно по 2 в пазухах средних стеблевых листьев. Прицветники равны или превышают цветоножки, шиловидно нитевидные, 2.3 мм дл. Венчик от 20 до 25 мм длины с очень тонкой и длинной трубкой, обычно венчик в 2—3 раза превышает чашечку. Чашечка узкая, трубчатая, 8—10 мм дл. с зубцами шиловидно заостренными, равными половине трубки. Орешки буроватые, 2 мм дл. V—VI.

В лиственных лесах, кустарниках и по берегам рек. — Дальний Восток: Уссур (юг). Общ. распр.: Корея, Манчжурия. Тип в Ленинграде.

G. grandis (A. Gray) Kupr. — *G. grandiflora* Fisch. (in herb.) — *Nepeta Glechoma* var. *grandis* Asa Gray in Mem. Amer. Acad. VI (1859) 316. — *G. hederacea* var. *grandiflora* Herder in Тр. Бот. сада X (1885) 6, tantum pl. e Jap. — *G. hederacea* var. *grandis* Kudo in Mem. Fac. Sci. Agr. Taih. Univ. II, 2 (1929) 235.

Стебли простертые, волосистые с веточками восходящими. Листья длинночерешковые, черешки от 4 до 6 см дл. Пластинки нижних листьев почковидно сердцевидные, верхние сердцевидные от 2.5 до 3 см дл. и от 2.5 до 3 см шир., верхние листья более мелкие, по краю крупно зубчатые. Цветы расположены по парам в пазухах средних листьев. Цветоножки короткие, прицветники равные или немного короче цветоножек. Венчик от 20 до 25 мм дл. с тонкой недлинной трубкой, выдающейся из чашечки, зев и верхняя часть трубки очень широкие, от 8 до 10 мм шир. Чашечка от 7 до 8 мм длины, цилиндрическая, зубцы равны половине трубки; при основании широкие, с половины более или менее внезапно переходящие в шиловидное заострение. IV—V.

Япония. Курильские о-ва.

Некоторые коллекторы указывают на пурпурово-розовый цвет венчика этого вида.

G. hirsuta W. et K. Icon. et Descr. pl. rar. Hungar. I (1805) 924; Федч. и Флер. Фл. Европ. Росс. (1908) 808. — *G. hederacea* var. *hirsuta* Baumg. En. Stirp. Transs. II (1916) 165; Turr. Rep. Bot. soc. Exch. cl. Brit. Isles (1919) (1920) 695. — Exs.: Fl. polon. exs. n°669; Fl. exs. Austr.-Hung. n°3722; Fl. exs. reipublicae bohem.-slov. n°53.

Растение все покрыто длинными, белыми, оттопыренными волосками, с многочисленными ползучими побегами. Стебли прямые или слегка восходящие от 30 до 80 см высоты. Листья черешковые. Черешки нижних стеблевых листьев от 2 до 3 см длины, средних не превышают 1 см. Нижние листья почковидно-сердцевидные, средние сердцевидные. Цветки собраны в 4—7-цветковых мутовках в пазухах средних и верхних листьев. Прицветники тонкие, нитевидные, немного короче цветоножек. Венчик от 18 до 20 мм дл. с широкой трубкой в 3.5 раза превышающей чашечку. Чашечка опушенная, узкая, трубчатая от 8 до 10 мм длины, с зубцами шиловидно заостренными, равными половине трубки. Орешки буроватые, 4 мм длины. IV—V.

В широколиственных лесах. — Европ. ч.: Волжск.-Камск. (окр. Казани). Верхн.-Днепр. (юг), Верхн.-Волжск. (юг и юго-зап.), Волжск.-Донск. (редко)., Средн. Днепр., Бесс., Причерном. Общ. распр.: Средн. Евр., зап. Средиз., Балк. (сев.).

Мы не приводим в нашей работе описания *G. Hindenburgiana*, так как вид этот требует дополнительных экспериментальных исследований.

G. hederacea L. Sp. pl. (1753), p. 578; Маевский Фл. Ср. Росс. (1940) 612; Крылов Фл. Зап. Сиб. вып. IX (1937) 2317. — *Nepeta Glechoma* Benth. Lab. (1832—1836) 485; Ledeb. Fl. Ross. III (1847—1849) 379. — Ic.: Heg. Ill. Fl. Mittel-Europ. *V*, 4 (1927) 2373. — Exs.: Pl. Finl. exs. n° 889; Fl. polon. exs. n° 67; Fl. Austr.-Hung. n° 3721 (1).

Растение голое или слегка опушенное. Стебли от 20 до 50 см длины, слабые, стелющиеся или приподнимающиеся с многочисленными укореняющимися побегами. Нижние стеблевые листья с черешками 5.6 см длины, черешки средних стеблевых листьев 2.3 см длины, почти равные пластинке; листья по краю городчатые, почковидные, верхние большею частью почковидно сердцевидные. Цветки собраны по 3—4 в пазухах средних и верхних стеблевых листьев. Прицветники короче цветоножек, нитевидные, 1—1.5 мм дл. Венчик от 10 до 18 мм длины, обычно в 2—2.5 раза превышает чашечку. Чашечка узкая, трубчатая с зубцами треугольными, внезапно тонко заостренными, в 3—4 раза короче трубки. Орешки буроватые, 2 мм дл. V—VII.

В лесных областях Союза, по тенистым берегам рек, по опушкам лесов, на лугах и около жилищ. — Европ. ч. СССР: Кар.-Лапл., Дв.-Печ., Прибалтика, Лад.-Ильм., Волжск.-Камск., Верхн.-Днепр., Верхн-Волжск., Средн.-Днепр., Волжск.-Донск., Заволжск., Причерн., Нижн.-Донск. (единично!), Нижн.-Волжск., Крым; Кавказ: Предкавк., Зап. Закавк., Вост. Закавк., Даг. Общ. распр.: Зап. Европа и Сев. Амер. (занесено).

ЛИТЕРАТУРА

Ганешин С. С. (1927). О реликтовом характере лесов некоторых естественно-исторических районов Лужского уезда Ленинградской губ. — Комаров В. Л. и Е. Н. Клобукова-Алисова. (1932). Опред. Дальневост. кр., *II*, 900. — Левин Э. Г. (1941). Флора и систематика высших растений, V, 256. — Сырейщиков Д. П. (1910). Флора Московской губернии, *III*, 89. — Федченко Б. А. и А. Ф. Флеров. (1908). Флора Европейской России, II, 808. — Цинзерлинг Ю. Д. (1934). География растительного покрова северо-запада Европейской части СССР. Тр. Геоморф. инст., 4, стр. 291. — Шмальгаузен И. (1897). Флора средней и южной России, 323. — Graebner. (1920). Fedde, Repert. spec. novar. regioni veget. *61*. — Turill W. B. (1919/1920) *Glechoma hederacea* L. and its sub-divisions. Rep. Bot. Soc. Exch. cl. Brit. Isles, 695.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР,
Ленинград

Т. П. Некрасова

РЕПРОДУКЦИЯ ЕЛИ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ

(Получено 20 II 1946)

Вопрос о семеношении у ели для ряда районов лесной зоны изучен в достаточной мере полно. Имеется много хороших работ для средней России, для Архангельского севера, но того же нельзя сказать о лесах крайнего севера, в частности Кольского полуострова. Еловые леса Кольского полуострова охарактеризованы в работах нескольких авторов, но далеко не полно и, по преимуществу, с точки зрения таксационной. О семеношении же и возобновлении ели материалов либо нет совсем, либо они чрезвычайно скудные и основываются не на точных исследованиях, а на общем впечатлении и предположениях.

Не плохо изучены еловые леса, в том числе и вопрос о их возобновлении, в Финляндии. Все данные известных автору русских и финских работ, относящихся к районам, близким к нашему, использованы ниже.

Приводимые в настоящей работе данные впервые в русской литературе характеризуют ельники, действительно, близкие к северному пределу леса на основе специальных исследований и вполне совпадают с соответствующими данными финской литературы по соседним районам.

Настоящая работа была выполнена в Лапландском Государственном заповеднике, расположенном в западной части Кольского полуострова на широте 67°40″ — 68°00″ с. ш. Общее описание заповедника, характеристика его растительности и климата имеются в печатных работах, а потому нами здесь не приводятся (Некрасова Т. П., 1935; 1938). Еловые леса в этом районе образованы главным образом из *Picea fennica* Bge. Вопрос о репродуктивной способности ели легче всего выяснить, если мы проследим этап за этапом все периоды, слагающие ее, а именно: заложение цветочных почек, цветение, созревание семян, выпадение семян.

Подробно изучить фенологию ели нам не удалось, так как годы, когда мы имели возможность этим заняться (1939 и 1940 гг.) были неурожайными, что сильно затрудняло подбор подходящего дерева для детальных наблюдений. Приведем здесь, поэтому, только более отрывочные наблюдения. Цветочные почки закладываются у ели осенью года, предшествующего урожаю, наблюдений над точными сроками заложения цветочных почек для нашего района нет. Зацветание, по данным за пять лет, колеблется в сроках от 11 июня до 4 июля, в среднем — 22 июня, т. е. только на 9 дней позже, чем под Ленинградом, где начало цветения, в среднем, отмечено 13 июня (Смирнов, Н. А., 1925). В 1938 г. цветение было отмечено 16 июня сразу в нескольких пунктах разными наблюдателями. Цветение было обильное, налет пыльцы можно было видеть на озере.

В годы неурожайные (1939—1940) цветение было настолько слабым, что не отмечено никем из сотрудников заповедника, включая и работавшего по теме автора. Только что оформившиеся молодые шишки в 1939 г. были найдены 18 июня, а в 1940 г. — 5 июля шишки уже достигли 44 мм длины.

Дальнейший рост шишек происходил втечение всего лета, заканчиваясь в сентябре. Ниже сведены в табл. 1 данные о размере шишек на разные даты (в мм):

ТАБЛИЦА 1

Дата	1938 г.	1939 г.	1940 г.
19 VII	—	45	—
2 VII	—	—	44
10—14 VIII	—	50	—
22—27 VIII	—	54	—
16 IX	—	—	49
Зрелые (сбор на следующую весну) . .	61—62	52—65	—

В урожайный 1938 г. шишки достигали наибольшего размера в 62 мм, уменьшая его до 49 мм; в совершенно неурожайный 1940 г. максимальная из найденных шишек имела в длину 70 мм. Таким образом, шишка нашей ели заметно мельче шишек из других областей. Под Архангельском в неурожайный год шишки имеют в среднем 63 мм, в урожайный — 77 мм (Алексеев и Молчанов, 1938).

Напомним, что размеры шишек являются одним из видовых признаков для ели. Рост шишек в наших условиях происходит втечение несколько более чем двух месяцев (около 70 дней), что не расходится с данными Стратоновича и Заборовского (1930), но не совпадает с указанием Алексеева и Молчанова, которые пишут, что под Архангельском рост шишки заканчивается в более короткий срок в 30—40 дней.

Оформление семян, т. е. приобретение формы, молочной зрелости и заметных размеров, наблюдается в первых числах августа, приблизительно через полтора месяца после начала цветения.

Однако семена эти еще не обладают способностью к прорастанию. Чтобы установить время начала созревания семян в 1939 г., нами была определена их всхожесть для разного времени сбора (семена извлекались из шишек ручным способом). Проращивание производилось в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре около 15—17° С втечение не менее 30 дней. Результаты сведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Дата сбора	Число семян		Всхожесть		% пустых семян
	пророс.	непророс.	техн.	абсол.	
22 VII	0	100	0	0	—
4 VIII	0	100	0	0	—
10 VIII	0	100	0	0	—
26 VIII	1	99	1	—	—
16 IX	2	98	2	13.3	85

Как видно из таблицы, созревание семян идет очень медленно, начинается в середине сентября, когда погодные условия становятся уже неблагоприятными. Под Ленинградом первые всхожие семена появляются в последней декаде июля с окончанием роста шишки (Стратонович и Заборовский, 1930). Семена сбора 15 IX дали уже 50% всхожести, а у нас — только 13.3 (в данном случае необходимо брать именно абсолютную всхожесть, так как при большом проценте пустых семян техническая всхожесть не отразила бы явление правильно). Таким образом, под Ленинградом семена вызревают задолго до выпадения снега и наступления холодов. У нас же заморозки начинаются с конца августа, первый снег выпадает, в среднем, 5 октября, отрицательные температуры устанавливаются приблизительно около этого времени. Все это означает, что созревание семян в условиях Кольского Севера происходит в весьма неблагоприятное время, что не может не отразиться на их качестве.

Шишки остаются висеть на дереве всю зиму, весну и, как правило, следующее лето. Часть из них снимается птицами и белкой, но оставшиеся могут провисеть очень долго. Максимальное число лет, которое шишка может продержаться на дереве, было определено нами в 25 лет. Шишки же урожаев 1931 и последующих лет в 1939 и 1940 гг. встречались очень часто.[1]

Возраст старых шишек определялся по числу годичных колец на спиле ствола в том месте, где висела шишка, с поправками на возможность образования ее ниже вершины.

Все же семена в шишках сохраняются, по нашим наблюдениям, не более трех лет. Количество остающихся семян невелико, это большей частью семена недоразвитые из-под самых нижних и самых верхних чешуй, либо засмоленные и потому не вылетевшие.

Естественный вылет семян происходит в конце марта — начале апреля при солнечной погоде. В 1933 г. вылет был отмечен 7 IV, в 1939 г. — 16 III. К середине мая

[1] В районах более южных шишки не сохраняются так долго. Так, Г. Кругликов в работе «Избегать сбора еловых шишек урожая прошлых лет» (Лесное хозяйство, 3, 1938) считает, что шишки висят от 3 до 5 лет. Но для Севера имеются данные, подтверждающие наши наблюдения. Ренваль (Renvall) в работе «Periodische Erscheinungen der Reproduction der Kiefer an der polaren Waldgrenze» (1922) пишет, что в северных широтах шишки долго остаются висеть на дереве. Так, на сосне он встречал шишки 35 лет. Ссылаясь на Холмгрен (Holmgren), он замечает, что то же самое имеет место и у ели.

вылет, в основном, заканчивается. Нередко случается, что шишки совсем не раскрываются. Очевидно это происходит вследствие неблагоприятной погоды, прежде всего — при повышенной влажности воздуха.

Охарактеризовав кратко фенологию семеношения, перейдем теперь к определению его величины. Величина урожая в любой год складывается из следующих переменных, которые нам и предстоит определить: процент семеносящих стволов, количество шишек на них, фактический выход семян из шишки, качество семян (полнозернистость, всхожесть). Полученную величину урожая всегда следует уменьшить на величину потерь шишек и семян в результате деятельности вредителей.

Процент семеносящих стволов определялся нами втечение трех лет исследований (1938—1939—1940), но в разной степени точности. В общей сложности за эти годы взято 9 площадок, размером в 0.1 га, на которых произведен абсолютный перечет, и кроме того 57 неограниченных в натуре площадок, на которых с одного места осматривались в бинокль вершины двадцати окружающих елей. При этом, деревья осматривались подряд, независимо от высоты и общего вида. Затем, если на пробной площадке оказывалось семеносящее дерево, шишки на нем пересчитывались, что совершенно не трудно при незначительном урожае в условиях наших разреженных и невысоких лесов. Таким способом в общей сложности было осмотрено 1033 ствола. Кроме того, был определен процент семеносящих стволов и на трех стационарных площадках. Накопившиеся данные сведены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Число и процент стволов, участвующих в урожае по ассоциациям

Ассоциация	Число стволов на 1 га [1]	Участвуют в урожае					
		1938 г.		1939 г.		1940 г.	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ельник-черничник . . .	507	—	89.8	154	30.4	15	3.0
Ельник вороничный . .	283	—	—	127	44.8	13	4.5
Ельник черничнo-кладониевый	56	—	—	—	—	1	2.1
Ельник голубичный . .	353	—	95.1	19	5.3	6	1.7
Ельник травяно-черничный	428	—	85.7	108	25.2	9	2.1
Сосново-еловый лишайниково-черничный лес	360	273	75.7	115	33.3	—	—

Обобщая данные в целом для еловых лесов, мы получим следующие проценты семеносивших стволов по годам:

1940 . . . . . 2.7%
1939 . . . . . 26.4%
1938 . . . . . 86.6%

В своих подсчетах мы учитывали деревья, начиная с 4 м высоты, т. е. включая наиболее взрослую часть подроста, так как в год обильного урожая очень многие из них имели шишки, чего не наблюдалось в годы слабых урожаев.

Из этих трех лет, когда производились наблюдения, 1938 г. можно оценить как год обильного урожая, 1939 г. — слабого и 1940 г. — полного неурожая.

В годы обильного урожая процент семеносящих стволов в наших ельниках выше, чем в более южных за счет участия наиболее взрослой части подроста. По Алексееву и Молчанову (1938), леса Архангельского края даже в годы наилучшего семеношения имеют от 50.5 до 67% деревьев, не участвующих в урожае, а под Ленинградом, по Стратоновичу и Заборовскому (1930), этот процент колеблется от 47 до 25.3 (для урожайного 1928 г.). Интерес этого явления в том, что в условиях разреженности северных ельников даже угнетенная часть насаждения и подрост активно участвуют в урожае.

Обратимся теперь к количеству шишек.

[1] Общее число стволов на 1 га по ассоциациям было определено нами же в 1939 г. при таксации.

В табл. 4 указано количество шишек на 1 семеносящее дерево и на 1 га для трех лет исследования (по данным модельных деревьев), а для 1938 г. глазомерно с последующим пересчетом.

ТАБЛИЦА 4

№№ п/п	Ассоциация	1938 г.			1939 г.			1940 г.		
		на 1 дерево		на 1 га	на 1 дерево		на 1 га	на 1 дерево		на 1 га
		от — до	в средн.	в средн.	от — до	в средн.	в средн.	от — до	в средн.	в средн.
1	Ельник черничный .	—	—	19453	1—29	9	1324	1—12	4	62
2	Ельник вороничный .	—	—	—	4—43	14	1803	1—15	12	162
3	Ельник черничноягельный	—	—	—	1—13	4	—	—	—	3
4	Ельник голубичный .	—	—	—	2—13	7	129	1—4	3	15
5	Ельник травяно-черничный	—	—	—	1—75	19	2 171	1—21	7	66
6	Ельник лишайниковый	—	—	—	—	—	—	1—5	3	—
7	Ельник травянистый	—	—	—	—	—	—	1—21	9	—
	Среднее для ельников	—	—	—	1—75	11	1356	1—21	6	62

Как нетрудно убедиться, количество шишек на 1 га в среднем для елового леса довольно точно совпадает с количеством шишек для ельника-черничника как среднего типа, к тому же наиболее распространенного в наших условиях. Поэтому, в дальнейшем при общих характеристиках ельников, можно пользоваться данными для ельника-черничника.

Колебания урожаев шишек очень велики: с 19.5 тыс. шт. в урожайном 1938 г. оно упало до 62 — в неурожайном 1940 г., т. е. урожай уменьшился более чем в 300 раз. Но даже и в урожайные годы количество шишек чрезвычайно мало по сравнению с урожаями в более южных районах. Так, напр., в урожайный 1928 г. в Ленинградской области на 1 га приходилось 105.2 тысячи штук шишек, в урожайный 1940 год — 122.5 тыс. (Стратонович и Заборовский, 1930); в 1937 г. в Центральном лесном заповеднике — 31 720 тыс. шишек (Фомичев, 1936).

Отметим некоторые детали в распределении шишек. Чрезвычайно характерными для наших лесов является семеношение деревьев, которые на первый взгляд по высоте могут быть отнесены к подросту. В урожайный 1938 год нередко можно было встретить 2—3-метровые ели, обильно семеносившие, о чем уже было упомянуто. Особенно много таких елей вблизи верхнего предела леса, где все они имеют небольшой рост при значительном возрасте.

В действительности, это угнетенная часть насаждения, из которой лишь единицы в будущем смогут оправиться и выйти в господствующие или согосподствующие. В 1938 г. на стационарных площадках от 18 до 33% имевших шишки деревьев были высотой от 2 до 5 м. В неурожайные годы этот процент уменьшается. Из самых маленьких наших моделей, имевших шишки, ни одна не была в возрасте моложе 90 лет. Весьма возможно, что некоторые из них уже 1—2 раза участвовали в урожаях. Можно принять с достаточной долей достоверности, что семеношение у ели в наших условиях начинается около 80 лет. Нестеров (1933) указывает, что семенная возмужалость у ели наступает в 60 лет. Однако с увеличением географической широты она отсрочивается, что позволяет считать указанный нами возраст близким к истине. В распределении шишек на дереве наблюдается явная приуроченность их к верхней части кроны, притом очень резко выраженная. У маленьких елей шишки сосредоточены на мутовках 3—5 последних лет, т. е. не более полуметра от вершины. На высоких елях при хорошем урожае шишки занимают 2—3 м кроны, считая от вершины. В Ленинградской области ели I и II классов господства имеют шишки на протяжении 6—8, а IV — только 2 м от вершины. Повидимому, эта разница определяется возрастом продуцирующей части кроны. При более медленном росте нашей северной ели эта часть кроны оказывается старше чем в южных ельниках. Повидимому, продуцировать может только часть кроны, не старше какого-то предела. Попытаемся хотя бы грубо определить его. При росте в высоту, в среднем, около 10 см в год, самая нижняя часть, на которой находим шишки (в 2—3 м от вершины) будет в возрасте около 20—30 лет. Для Ленинградской области, при годе-

вом приросте около 25 см (Правдин, 1931), шишки на деревьях I и II классов возникают на части крон в возрасте 24—32 лет. Видимо, этот предел в способности семеношения в 20—30 лет характерен для ели вообще. Понятно, что на деревьях, медленно растущих, он будет сдвинут ближе к вершине, что мы видим, сравнивая ели более южных широт с нашими, а также господствующие — с угнетенными.

Роль света в распределении шишек по кроне для наших условий резко не выражена в силу особенностей полярного лета, шишки распределяются равномерно, тогда как в густых ельниках средней России наблюдается явная приуроченность шишек к лучше освещенным секторам кроны (Правдин, 1931).

По материалам учетов 1939 г. составлена табл. 5 распределения урожая в зависимости от классов господства.

ТАБЛИЦА 5

№№ п/п	Ассоциация	Число семеноносящих стволов на 1 га	Господствующих		Согосподствующих		Угнетенных		Подрост	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	Ельник черничный	400	130	33.7	220	52.1	50	14.2	0	0
2	Ельник вороничный	140	70	50.0	70	50.0	—	—	—	—
3	Ельник голубичный	85	25	36.5	35	26.8	20	32.6	5	3.8
4	Ельник травяно-черничный . .	180	70	38.9	70	38.9	40	22.2	0	8

По количеству стволов, участвующих в урожае, господствующая и согосподствующая части насаждений почти равны, но нужно помнить, что согосподствующих стволов гораздо больше, так что именно ими определяется, в основном, величина урожая в целом для насаждения. При этом наибольшее количество шишек на одно дерево приходится все же на особи из I класса господства.

Обратимся теперь к анализу шишек. Чтобы определить число семян, образующихся в шишке, были подсчитаны чешуи у 100 нормально развитых шишек урожая 1939 г. Среднее количество чешуй на одну шишку оказалось равным 100. Так как под каждой чешуей нормально образуется по два семечка, максимально возможное число семян из одной шишки будет равным 200 шт. Практически же эта цифра должна быть уменьшена на число неразвитых семян под самыми верхними и самыми нижними чешуями, число которых в среднем равняется 24. Округляя, будем считать, что в одной средней нормально развитой шишке имеется около 150 шт. семян. Чтобы удостовериться, что семена из краевых чешуй действительно неспособны к прорастанию, была определена их всхожесть, которая оказалась равной нулю, при всхожести остальных семян из той же шишки в 40%.

Однако совсем не все 150 семян способны вылететь из шишки. Так, напр., 8 июля 1938 г. нами была снята с дерева шишка урожая 1937 г., не раскрывшаяся и содержащая 180 семян. Из шишек урожая 1939 г., снятых в июле 1940 г., оказались две не раскрыты, содержавшие 204 и 214 шт. семян и одна раскрытая с 28 семенами. Таким образом, нельзя определить урожай, исходя из количества рождающихся семян. Значительная часть их остается в шишке либо потому, что чешуйки не могли раскрыться (что вполне может случиться, учитывая большую относительную возможность воздуха), либо семена приклеиваются смолой, обильно выделяющейся при поражении шишек вредителями (главным образом еловой листоверткой и огневкой). Процент шишек, пораженных этими вредителями, огромен, по Г. А. Новикову (1940), для 1938 г. 90%, что и по нашим наблюдениям не является преувеличением. Учитывая потери семян в виде невылетевших, урожай должен определяться исходя из фактического выхода семян на 1 шишку. Такие определения были сделаны автором для урожаев 1938 и 1939 гг. по материалам своим и старшего лесничего заповедника, Н. В. Благовещенского. В 1938 г. на одну шишку, в среднем, приходилось 53 семечка, в 1939 г. только 29. Г. А. Новиков (1940) для 1938 г. приводит цифру, близкую к нашей — 47 шт. В ельниках других районов выход семян на 1 шишку гораздо больше; в БССР — 155 (Кругликов, 1939), в Калининской области — 122 шт. (Данилов, 1937), в Архангельской — 143 (Алексеев и Молчанов, 1938). Семена финской ели отличаются чрезвычайно легковесностью вследствие их мелкости и, еще в большей степени, вследствие огромного процента пустых. Табл. 6 характеризует их с этой стороны (стр. 244).

Для 1939 г. все определения выполнены на лесной семенной станции в Ленинграде.

ТАБЛИЦА 6

Год	% пустых семян		Вес 1000 шт. чистых семян (в г)	
	средн.	от — до	средн.	от — до
1937	71.0	—	—	—
1938 (семенн. год)	51.2	42.5—59.9	2.72	1.36—3.95
1939	86.6	78.0—98.0	1.78	1.21—2.40
1940	86.0	—	—	—

Вес наших семян даже в урожайные годы меньше веса семян неурожайных лет из ельников более южных районов. Всхожесть семян также чрезвычайно низка: в 1937 г. — 3.0%, в 1938 г. — 43.7, в 1939 г. — 2.3 (техническая). Энергия прорастания за 7 дней в 1938 г. равна 15%, в 1939 г. — нулю. Все приведенные выше данные характеризуют урожаи, как мизерные количественно и низкокачественные. Отметим, что наши данные очень хорошо совпадают с таковыми для северной Финляндии. По данным Тикка (Tikka, 1928), число семеносящих елей на 1 га указывается 275, число шишек на 1 дерево — 20, число семян на 1 га — 282 тыс. шт., всхожих 141 тыс., т. е. всхожесть 50%.

В табл. 7 сведены данные по всем элементам урожаев за 1938—1940 гг. и дано сравнение их с урожаями в других районах.

При наиболее обильном урожае в 1938 г. на один га мы имели 1 031 000 шт. семян. Из них полноценных — 450 550 шт., что даст на 1 м² всего лишь 45 семян.

К сожалению, даже этот небольшой урожай в действительности не мог достичь земли и выполнить свое назначение. Дело в том, что в 1938 г. наблюдалось чрезвычайное увеличение популяции клестов, наиболее важных потребителей еловых семян. Кроме клестов семенами ели питаются еще белки и дятлы, но их роль в снятии урожаев гораздо меньше.

Клесты, питающиеся семенами ели и сосны, шишку при кормлении срывают и, держа в лапках, выклевывают семена. Даже если клест съел фактически только несколько штук семян, мы должны считать, что для обсеменения почвы содержимое этой шишки почти потеряло свое значение, так как использованная шишки падает на землю у периферии кроны. В дальнейшем шишка подвергается внешним воздействиям: промерзает, мокнет, сохнет и т. д. Семена из нее частично высыпаются, и какой-то небольшой процент их может быть разнесен ветром в стороны от ели. Но, пролежав на земле, эти семена в значительной степени теряют свою всхожесть. О том, что эта категория семян не имеет большого значения в обсеменении площади леса, убедительно говорит факт отсутствия вокруг елей большого числа сеянцев, что обязательно имело бы место, если бы семена из сбитых клестами шишек прорастали.

Использование шишек клестами начинается с момента молочной спелости семян, т. е. с конца VII — начала VIII. Продолжаясь всю зиму, оно заканчивается к моменту вылета семян, т. е. в конце III — начале IV. Шишки, сбитые в летний и раннеосенний период, можно считать в полной мере выбывшими из урожая, так как семена в них еще не дозревшие. Остающиеся шишки участвуют в обсеменении, пока не будут сняты клестами. Как мы уже указывали, клесты заканчивают свою деятельность ранней весной, так что период обсеменения оказывается чрезвычайно маленьким.

По данным Г. А. Новикова, клестами в 1938—1939 гг. были сбиты шишки с 97.3% елей, количество сбитых клестами шишек определялось автором в 18 700 шт. на 1 га, т. е. больше 96% урожая. Правда, это не означает уничтожения семян, так как клесты используют лишь небольшую их часть (только 15% шишек сильно повреждены), но как мы уже выяснили, оставшиеся семена почти не участвуют в обсеменении территории.

Как выяснено работами Финского ученого Рейникайнен (Reinikainen, 1937) вспышки увеличения популяции клестов точно совпадают с годами обильных урожаев у ели.

Если, таким образом, принять во внимание деятельность клестов, считая, что они сбили около ¾ урожая, то от урожая 1938 г. на обсеменение почвы остается очень немного. Число шишек на 1 га было 19 450, осталось 4860, которые дадут 257 740 шт. семян. По весу на 1 га будем иметь вместо 2990 г только 700 на 1 м² вместо 143 семян попадает только 26, а полноценных 11—12 шт.

Весною 1939 г. в ельнике-черничнике были поставлены семеномеры в количестве 30 шт. Это были простые деревянные ящики, размером 50 × 50 см, с высотой бортика в 10 см. Расставлены они были по дуге, 11 III. По данным семеномеров, вылет семян начался с 25 III, закончился к 10 V. В среднем на 1 семеномер за это время выпало 4.57 здоровых семян (от 0 до 43) и 0.7 — поврежденных (от 0 до 10). В пере-

ТАБЛИЦА 7

Сравнение урожаев шишек и семян ели для различных географических пунктов (на 1 га)

Район	Год	Шишек в тысячах штук	Чистые семена		Вес 1000 штук (в г)	Полнозернистость (в %)	Техническая всхожесть (в %)	Автор данных и год опубликования их
			тыс. штук	кг				
Архангельская область . .	1937	—	2500.0	13.2	—	—	—	Алексеев и Молчанов (1938)
То же	1928	—	1500.0	7.0	4.95	93—96	75.0	Алексеев (1932)
Ленинградская область . .	1928	117.27	2945.0	14.06	—	92	65—75	Стратонович и Заборовский (1930)
То же	1904	122.5	21046.0	90.77	4.31	—	—	Фомичев (1908)
Калининская область . . .	1937	31.72	1800.5	4.24	3.26	—	—	Данилов (1938)
То же	1936	16.8	2234.4	14.86	6.65	92.0	—	„ (1938)
Московская область . . .	1933	22.8	5118.0	28.12	—	—	—	„ (1934)
Орловская область	Ср. за 1911—1930	1503.4	6.54	—	—	—	—	Тимофеев (1939)
То же	1913	16724.0	72.75	—	—	—	—	„ (1939)
Белорусская ССР	Ср. за 1925—1936	—	—	5.06	—	—	—	Кругликов (1939)
То же	1925	—	—	24.35	—	—	—	„ (1939)
Северная Финляндия (67° 68' с. ш.)	—	5.5	282.0	—	—	—	—	Тикка (1928)
Лапландский заповедник .	1938	19.5	1031.0	2.99	2.72	48.8	43.7	Автор настоящей статьи
	1939	1.3	38.4	0.68	1.78	13.4	2.3	„
	1940	0.06	—	—	—	14.0	—	„

счете на 1 га будет 182 800 семян. Наш предыдущий расчет для того же года дал большую цифру — около 258 тыс. Это вполне объяснимо, так как учет урожая семеномерами, в особенности столь несовершенными, какими пользовался автор, дают преуменьшенный результат. По Тимофееву (1939), ошибка может достигать 100% в сторону преуменьшения. Можно принять, таким образом, фактический выход на 1 га в урожайный год равным 200—300 тыс. или на 1 м² 20—30 шт. Из них полноценных, т. е. способных прорасти, будет менее половины, т. е. 10—15 шт.

Для неурожайных лет такие расчеты не имеют смысла делать, так как при низкой всхожести урожай, фактически, сводится на-нет.

Сделаем из сказанного один существенный вывод: в обсеменении лесной площади в наших условиях принимают участие только годы обильных урожаев. Обсеменение семенами неурожайных лет может быть только единичным.

Нам остается осветить для наших условий еще один вопрос — периодичность семенных лет. Для районов более южных периодичность установлена достаточно точно: для Ленинградской и Архангельской областей в 3—4 года, для Карелии в 5 лет (Левин, 1935). Но для более северных, близких к пределу лесов, этот вопрос не выяснен с достаточной точностью. Чильман (Kihlman, 1890) и другие авторы для северного предела лесов указывают чрезвычайно редкое семеношение: по Рейникайнен (1937) в Финской Лапландии на 10 лет с 1927 г. по 1937 г. у ели не было ни одного урожайного года.

В небольшой статье Г. А. Новикова для района Лапландского заповедника устанавливается период между урожайными годами в 3—4 года, т. е. тот же, что и в лесах средней полосы СССР. М. И. Владимирская (1940, рукопись) на основе данных по отстрелу белки в Лапландском заповеднике принимает период между урожаями в 4—5 лет.

Наши наблюдения охватили только трехлетний период, потому для ответа на вопрос о периодичности семеношения пришлось прибегнуть к косвенным данным.

Наблюдая распределение шишек по кроне, мы обратили внимание, что у нашей ели шишки располагаются довольно хорошо выраженными ярусами: шишки предыдущего урожая легко отличаются по внешнему виду (по цвету, крепости чешуй, а также по сохранности семян) от шишек последующего.

Это обстоятельство мы решили использовать для определения периода между урожайными годами. В лесу мы выбирали ели, на которых сохранились 2—3 яруса шишек разных урожаев, что всегда было легко определить в бинокль. Срубив такое дерево, осторожно опускали ствол, чтобы не сбить слабо держащиеся шишки. Затем определялось количество ярусов шишек, их границы, удаленность каждого яруса от вершины, и брались спилы в том месте, где находили последнюю верхнюю шишку или след опавшей шишки каждого яруса. Позднее определялось число годичных колец на каждом срезе и по разнице их для двух соседних спилов определялся период, прошедший между двумя репродукциями. Метод, которым мы пользовались, имеет свои недостатки. Самый основной из них заключается в том, что нельзя с полной гарантией во всех случаях считать, что срез был взят в месте последней шишки. Второй недостаток был обусловлен нашей работой и при других исследованиях может быть устранен: нам пришлось срубать менее мощные деревья вследствие отсутствия специальной рабочей силы. Поэтому, та закономерность, которая вырисовалась на основе наших данных, может оказаться недействительной для господствующей части насаждения. Во всяком случае, для этой части насаждений данные необходимо проверить.

Отсутствием рабочей силы было вызвано взятие небольшого числа моделей — всего 29, тогда как метод по своей сущности требует массового материала.

Несмотря на все недостатки, полученные данные дают закономерную картину, по которой следует, что наиболее часто повторяются 4—5—6- и 7-летние перерывы между двумя урожаями.

Если обратиться к данным непосредственных наблюдений, которые можно извлечь из разных источников, мы получим следующее:

1928 г. — хороший урожай	(Формозов, 1936)
1929 г. — неурожай	» »
1930 г. — плохой урожай	(Семенов-Тян-Шанский)
1931 г. — обильный урожай	» »
1932 г. — неурожай	» »
1933 г. — неурожай	» »
1934 г. — неурожай или плохой	» »
1935 г. — средний урожай	» »
1936 г. — неурожай или плохой	автор
1937 г. — плохой урожай	»
1938 г. — обильный урожай	»
1939 г. — плохой	»
1940 г. — неурожай	»

Как можно видеть, и по этим данным, период между обильными урожаями вырисовывается в 7 лет, между обильным и промежуточным средним — в 3—4 года.

Говоря о периодичности урожая, мы должны ясно представить себе, какие именно урожаи могут быть названы средними, какие обильными и т. д.

Абсолютных неурожаев вообще не бывает. Даже в такой неурожайный год как 1940-й, как мы видели, продуцировало, в среднем, 2.7% стволов, а в урожайный 1938-й — не продуцировало 13.4%. Какой же процент продуцирующих деревьев избрать критерием «урожайного года»?

Мы считаем, что для этой задачи трудно найти цифровое решение, и нельзя установить резких границ там, где самим ходом процесса предполагается постепенность. Мы можем говорить лишь в грубых чертах — об обильном, среднем или плохом урожае. Если так подойти к нашим данным, то получится, что для Лапландии на широте 67—68° с. ш. годы обильных урожаев повторяются через шесть-семь лет, в промежутках же наблюдаются неурожаи или слабые, причем на третий-пятый год после обильного наступает более или менее незначительный, который можно назвать средним. При особо благоприятных условиях промежуток между двумя годами обильного семеношения может сократиться, повидимому, до трех лет. Но мы сомневаемся, что это случается часто.

Чтобы определить репродукционную активность отдельных деревьев, нами были проведены учеты урожая шишек на стационарных площадках, где все деревья перенумерованы и снабжены деревянными этикетками. Получилось, что из 100 перемеченных деревьев в урожайный 1938 г. семеносили 70; в 1939 г. — только 21 из них, а в 1940 г. — только одно.

При этом, по величине урожая, оказалось 10 случаев повторности, 19 — уменьшения и 2 случая — увеличения по сравнению с урожаем 1938 г.

Сложилось общее впечатление, что весь древостой можно подразделить на несколько групп по времени семеношения. Большинство деревьев семеносят одновременно в наиболее благоприятные годы, они-то и дают вспышки урожайных лет. Другая, меньшая часть деревьев семеносит вразнобой, она дает небольшие промежуточные урожаи. К сожалению, это лишь общее впечатление, которое мы не можем подтвердить фактами. Некоторые авторы также указывают на разновременность урожаев (Недригайлов, 1932).

Из всех приведенных выше материалов с очевидностью следует, что репродукционная способность ели на севере чрезвычайно ослаблена. Урожайные годы наступают только через шесть-семь лет, в промежуточные годы урожай настолько незначителен, что может иметь лишь случайное значение для возобновления леса. Количество деревьев, принимающих участие в урожае, в год обильного семеношения, велико, но мы видели, каким ничтожным оказывается результат. Количество шишек на каждом семеносящем дереве измеряется только несколькими десятками против сотен в более южных районах. Фактический выход семян чрезвычайно мал вследствие большой влажности воздуха, мешающей раскрытию чешуй, и деятельности вредителей, вызывающих выделение смолы, приклеивающей семена к чешуйкам. В результате всего, семян на га может выпасть не более 3 кг против десятков килограмм, выпадающих в ельниках южных районов. При этом даже имеющиеся 3 кг семян не достигают почвы, так как в год обильного семеношения, как правило, появляется много клестов, снимающих более $^3/_4$ урожая шишек. Из шишек, оставшихся несбитыми клестами, на га фактически выпадает всего лишь около 700 г семян. Вместо миллионов семян на почву в наших лесах попадает лишь 200—300 тыс. на га. Но из них около половины неполноценные — пустые и невсхожие, так что фактически почву обсеменяют лишь 100—150 шт. на га, что дает 10—15 семечек на 1 м².

В условиях сплошного мохового покрова наших лесов и неблагоприятных климатических факторов, этого семенного материала совершенно недостаточно для нормального естественного возобновления при интенсивном пользовании леса. Отсюда вытекает небходимость уделить особое внимание разработке вопросов лесоэксплоатации и лесокультуры для районов Крайнего Севера.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С. В. и А. А. Молчанов. (1938). Плодоношение сосновых и еловых насаждений Севера. Лесн. хоз., 2. — Данилов Д. Н. (1937). Новые данные о качестве еловых семян. В защиту леса, 2. — Данилов Д. Н. (1938). Организация службы урожая в лесосеменном деле. Лесн. хоз., 1. — Кругликов Г. Г. (1939). Вред, причиняемый белкой и дятлом лесосеменному хозяйству. Лесн. хоз., I.— Левин Н. А. (1939). Методика определения семенных годов сосны и ели. Лесн. хоз., 7. — Недригайлов С. Н. (1932). Перспективы лесного хозяйства и лесной промышленности Ленинградской области. Мат. Ленингр. чрезв. сессии АН СССР 25 — 30 XI 1931. Изд. АН. — Некрасова Т. П. (1935). Очерк растительности Лапландского заповедника. Тр. Ленингр. общ. естествоисп., *LXIV*, вып. 2. — Некрасова Т. П. (1938). Растительность альпийского и субальпийского поясов Чуна-тундры. Тр. Лапл. запов., *I*. — Нестеров Н. С. (1923). Очерки по лесоведению.—

Новиков Г. А. (1940). Плодоношение ели на Кольском полуострове. Изд. Всес. Геогр. общ., 3. — Правдин Л. Ф. (1931). К вопросу о плодоношении и наследственных свойствах ели на северо-западном и юго-восточном секторах кроны. Сб. исследования по лесоводству. — Смирнов Н. А. (1925). Календарь природы и руководство к ведению фенологических наблюдений. Л. — Стратонович А. И. и Е. П. Заборовский. (1930). Плодоношение еловых насаждений. Зап. Лесн. оп. ст., вып. 7, ч. I. — Тимофеев В. П. (1939). Плодоношение еловых насаждений. Лесн. хоз., 7. — Фомичев А. В. (1908). Детальное исследование урожая семян 1904 г. в еловом насаждении Охтенской дачи. Прил. к вып. 18 Извест. Лесного инст. — Формозов А. Н. (1936). Миграции обыкновенной белки (*Sciurus vulgaris* L.). в СССР. Тр. Зоол. инст. АН СССР, *III*. — Kihlman Osw. (1890). Pflanzenbiologische Studien aus russisch. Lappland. Acta Soc. pro fauna et flora fennica, *6*, 3, Helsingfors. — Reinikainen A. (1937). The irregular migrations of the Crossbill, Loxia c. curvirostra, and their relation to the conecron of Conifers. Ornis fennica, B. *14*, 2. — Tikka P. S. (1928). Ueber das Vorkommen und die Entwicklung der Fichte in den trockenen Heidewäldern von Nord Suomi (Finnland). Referat in Silva Fennica, *10*, Helsinki.

Лапландский заповедник
Кольский полуостров

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г. Н. Непли

О КОРМОВОМ ЗНАЧЕНИИ ПАМИРСКОГО КАЧИМА — GYPSOPHILA CAPITULIFLORA RUPR.

Высокогорные пустынные районы Центрального Тянь-шаня и Памира, как известно, относятся к областям животноводческого направления хозяйства. Климатические условия Восточного Памира исключают в настоящее время развитие рентабельного земледелия, имеющего пока только ограниченное и экспериментальное значение. Основным направлением животноводства на Восточном Памире является — яководство, овцеводство и в меньшей мере верблюдоводство и коневодство. До сих пор основным источником кормодобывания является использование естественной кормовой базы, которая не может удовлетворить возрастающим запросам без серьезного ее улучшения и всестороннего использования (И. А. Райкова, 1930). Не касаясь всех этих вопросов, в настоящей заметке я хочу обратить внимание на использование некоторых растений, неизвестных в кормовом отношении до настоящего времени.

Основными зимними пастбищными пустынными растениями Восточного Памира являются *Eurotia ceratoides* C. A. M., *Artemisia Skornjakowi* C. Winkl., *A. Kuschakeviczi* C. Winkl., *Stipa glareosa* Smirn., *St. orientalis* Trin. и др. В настоящее время уже имеются данные о их кормовом значении, но до сих пор почти отсутствуют сведения о криофильных (альпийских) растениях, часто сопровождающих первые. Общее распространение криофитов на Восточном Памире достаточно широкое и уже a priori можно предполагать о их известной роли в кормовом балансе Памира. Типичные криофиты Восточного Памира («альпийцы»), как правило, относятся к подушечным или розеточным гемикриптофитам типа *Androsace*, *Draba*, некоторых астрагалов и т. д. Незначительная надземная масса, при низкорослости, простертых на поверхности почвы их вегетативных органов, казалось бы, делает их использование при пастьбе скота невозможным, что в большинстве случаев и наблюдается. Но как показали наши наблюдения, возможно использование их корневых систем, дающих не только большую массу, но и имеющих лучшие кормовые показатели нежели многие другие уже «признанные» в кормовом отношении растения. К этому выводу нас привели наблюдения над *Gypsophila capituliflora* Rupr.,[1] произведенные в 1944—1945 гг. совместно с Е. А. Варивцевой.

Это широко распространенное на Восточном Памире растение, встречающееся и на Тянь-шане, представляет собой подушкообразный гемикриптофит (Василевская, 1940). Практическая ценность этого растения нами была обнаружена во время многоснежной зимы 1945 г., когда использование подножного корма стало почти недоступным. Значительный снеговой покров в этом году на Восточном Памире наблюдался повсюду. В долине Ак-байтал (урочище Чекеты, 3860 м абс. выс.) снеговой покров на склонах саев был до 150 см толщиной, в среднем глубина его равнялась 35—40 см.[2] Это обстоятельство вынуждало население к частым перекочевкам и перегонам скота из района в район в поисках свободных от снега пастбищ. Даже дикие бараны и козлы в поисках пищи переходили большими партиями до 300 голов из Кашгарии. Наиболее доступным в это время были торчащие над снегом сухие стебли *Lasiagrostis splendens* и полузасыпанные снегом на обдуваемых ветром склонах кустики *Eurotia ceratoides*, *Artemisia Skornjakovi*, *Comarum Salessovi* и др., дающие

[1] До обработки рода *Gypsophila* проф. Б. К. Шишкиным (1936) этот вид на Памире неправильно выделялся как особый вид — *G. pamirica* Preobr., ничем существенно не отличающийся от Тянь-шаньской *G. capituliflora* Rupr.

[2] Старожилы Восточного Памира утверждают, что снежные зимы нередкое явление в этих местах.

в это время крайне грубый корм.[1] Так, деревянистые части терескена вызывают при поедании механические повреждения кишечно-желудочной системы животных. При вскрытии желудков пяти диких баранов, двух яков и трех диких козлов обнаружилось, что непережеванные грубые ветки терескена и полыней, заостренные на концах, прободали стенки желудков. Кроме того, вся внутренняя выстилающая ткань желудка отставала от него и обрывалась, в результате чего стенка желудка становилась тонкой и непрочной наподобие папиросной бумаги. Эти наблюдения, указывающие на заболевание и падеж (овец, яков и др.) от указанных «кормовых» растений, подтверждают также и местные жители.

В целях предотвращения падежа скота, особенно в весенний период, местные жители производили заготовку на корм корней качима. Некоторые это делают осенью. По нашим наблюдениям и расспросам, кормление корнями качима оказалось не только не вредным, но чрезвычайно благотворно действовало на животных и в короткий срок восстанавливало их силы. Яки, ослы, лошади, верблюды и др. очень охотно поедают их даже в неизмельченном и не освобожденном от земли виде. Ослабевшие животные, которые от истощения не могли подняться на ноги, при подкормке их корнями качима через 10 дней восстанавливали силы и были способны к переходам на пастбища.[2]

Химический состав *Gypsophila capituliflora* Rupr. и других корнекормовых растений Памира[3]

Название растений	Стадия развития	Время сбора	В процентах						
			золы	белка	протеина	жира	клетчатки	сахара	крахмала
Gypsophila capituliflora (Rupr.)	Нач. вегет.	12 VI 1945	11.83	5.7	7.5	5.2	28.2	0.48	9.6
То же	Бутонизация	26 VII 1945	8.64	6.67	7.76	3.8	20.5	0.96	7.2
То же	Цветение	28 VII 1945	4.4	6.9	12.1	6.3	21.2	1.4	7.9
Eurotia ceratoides C. A. M. .	Сухое	13 IV 1945	1.10	5.05	5.25	1.12	46.2	—	—
То же	Нач. вегет.	6 VI 1945	13.10	13.2	13.5	1.0	40.5	—	—
Acantholimon Alexeenkoanum Czernjak. . . .	Цветение	20 VII 1945	5.98	6.06	8.37	5.28	40.12	—	—
Rheum reticulatum A. Los. .	Цветение	23 VII 1945	16.8	5.13	6.29	7.92	26.8	—	—

Обращаясь к характеристике *G. capituliflora*, необходимо отметить, что в то время как надземные части в виде подушечки не превышают высоту 5—6 см, под почвой имеется сильно развитой до 50—60 см длины стержневой слабо ветвящийся корень. Толщина его у корневой шейки 5—6 см. Сверху корень покрыт довольно толстой легко обдираемой коркой, а внутри наполнен легко растирающейся белой массой. При общем весе всего растения 600—700 г на долю корня приходится 400 г (некоторые растения весят более 1000 г). Произведенный химический анализ корней *Gypsophila capituliflora* (по сборам 12 VI 1945) показывает наличие в них: белков 5.7%, протеинов 7.5%, жира 5.2%, сахаров 0.48—1.23%, крахмала 9.6% при сравнительно высоком проценте клетчатки, которой имеется 28.2%. В период цветения (по сборам 28 VII

[1] В это время терескен содержит 46.2% клетчатки.

[2] Во время моих маршрутов по Памиру мне самому приходилось употреблять в пищу корни качима, оказавшиеся вполне съедобными со слабым горьковатым привкусом, который в большой мере чувствуется в верхней трети корня и его коре. По моим впечатлениям ощущение голода и усталость очень быстро исчезают при употреблении в пищу корней в количестве не более 60—70 г белой очищенной от коры корневой массы.

[3] Все растения взяты на анализ в урочище Чечекты за исключением *Acantholimon Alexeenkoanum* Czernjak., который взят в верховье р. Мукорки (бассейн р. Ак-байтал). Везде анализировались корни, кроме *Eurotia ceratoides* C. A. M., у которого анализировались стебли и листья.

того же года) белков отмечается 6.9%, протеинов 12.1%, жира 6.3%, сахара 1.4 и крахмала 7.9 при 21% клетчатки.[1]

Как видим, при общих высоких кормовых показателях в корнях памирского качима содержится сравнительно много клетчатки, хотя они в этом отношении значительно уступают «деревянистому» терескену (см. табл. на стр. 250).

Однако, несмотря на обилие клетчатки, судя по тому как быстро восстанавливаются домашние животные, усваиваемость качима достаточно высока. Быть может в этом играют роль какие-то кислоты, регистрируемые Н. П. Кирьяловым, производившим анализы корней.

Как известно, в корнях ряда видов *Gypsophila* содержатся алкалоиды (сапонины), ввиду чего нами были сданы на анализ корни сборов 1945 г. одной из лабораторий Военно-медицинской академии. Эти анализы показали, однако, отсутствие этих алкалоидов у нашего вида.

Заготовка корней качима проводится довольно легко. Обычно это осуществляется при помощи ломика без особого труда и умения. Складываются растения в вязанки, которые перевозят вьюком на верблюдах, ослах и т. д. к месту стойбищ.

Как уже отмечено, *G. capituliflora* встречается на Восточном Памире на высоте от 3800 до 4000 м над ур. м. преимущественно в пустынно-криофильных ассоциациях. Нами она наблюдалась в урочище Чечекты в тереskеново-полынно-ковыльной (*Eurotia ceratoides, Artemisia Skornjakovi, Stipa glareosa, St. orientalis*) и тереskеново-разнотравной (*Eurotia ceratoides, Astragalus Muschketovi, Oxytropis pancinsii, Macrotomia euchroma, Acantholimon diapensioides* и др.) группировках на щебнисто-мелкоземистых конусах выносов, на склонах и дне саев и в долинах рек на песчано-галечниковых отложениях.

Судя по литературе (О. А. и Б. А. Федченко, 1903) и просмотру гербарных материалов, этот вид встречается и в других точках Памира: в Мургабском р-не, ур. Чечекты, Джамантал, Пшарт, ур. Кызыл-работ на Ак-байтале, Тохтамыше, Рангкуле.

Этой заметкой нам хотелось бы обратить внимание на более широкий просмотр кормовой оценки криофильной флоры Памира и Тянь-шаня. Отметим попутно также, что в корнях других криофитов Памира, как, напр., *Acantholimon Alexeenkoanum*, — содержатся питательные вещества, приближающиеся по содержанию в процентах к *G. capituliflora* (корни взяты из тех же мест в стадии цветения растения 20 VII 1945), а именно: белков — 6.06%, протеинов — 8.37%, жира — 5.28%, клетчатки — 40.12%. Корни *Rheum reticulatum* содержат белков — 5.13%, протеинов — 6.29%, жира — 7.92%, клетчатки — 26.8%.

По содержанию клетчатки указанный вид *Acantholimon* приближается к тереskену, но, учитывая последствия грубых кормов и положительные качества «корнекормовых» растений, невольно приходится обратить внимание на последние. Некоторые дикие животные широко используют корни многих растений. Например, памирский сурок после спячки, как мы убедились, питается корнями *Soleranthus kokanicus*.

Литература

Василевская В. К. (1940). Анатомо-морфологические особенности растений холодных и жарких пустынь Средней Азии. Уч. зап. ЛГУ, вып. 14. — Кнорринг О. Э. (1923). Изв. Гл. бот. сада, *22*, вып. 1. — Коровин Е. П. (1934). Растительность Средней Азии. Бот.-геогр. набл. на Памире в 1913 г.—Преображенский Г. (1916). К флоре Памира. Изв. СПб. бот. сада, *16*, вып. 1–2.—Райкова И. А. (1930). Растительные ландшафты Памира. Тр. Среднеаз. Гос. унив., *CVIII*, вып. 12. — Федченко О. А. и Б. А. (1903). Флора Памира. — Шишкин Б. К. (1936). Флора СССР, *VI*, стр. 168.

Получено 5 IX 1946

Ботанический институт
Таджикского филиала Академии Наук СССР
Сталинабад

В. Я. Франковский

О ПОРАЖЕНИИ ПАРШОЙ ПОБЕГОВ ЯБЛОНИ

Несмотря на то, что парше яблони посвящена обширная литература, затрагивающая различные вопросы, связанные с этим заболеванием, все же имеются еще такие моменты, которые все еще остаются для некоторых плодовых районов не совсем

[1] Анализы производились в химической лаборатории Отдела растительных ресурсов Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР канд. хим. наук Н. П. Кирьяловым и ст. научн. сотр. А. А. Рябининым.

ясными. Сюда следует отнести поражение паршой побегов яблони. Этот вопрос неоднократно освещался в иностранной литературе. Висман (Wiesmann, 1935) отмечает, что весной на побегах яблони могут образовываться стромы гриба, вызывающего паршу (*Fusicladium dentriticum* яблони Wallr.), на которых возникают конидии. По Фес и Стехелин (Faes and Staehelin, 1931), отчленение канидии от пустул на побегах яблони может происходить с середины марта до осени. По мнению Уоллес (Wallace, 1913), пустулы в распространении инфекции играют незначительную роль. Такого же мнения придерживается Марс (Marse W., 1932) и Дэрроу (Darrow W. H., 1913). Ленсбери (Lounsbury C., 1905) главным источником распространения инфекции в южной Африке считает пустулы на побегах, так как сумчатая стадия гриба там наблюдается редко. В основном такого же мнения придерживаются Мессель (Massel, 1910) и Фогес (Voges, 1910). Из работ последнего времени Мур (Moore, 1930), Марш и Велькер (Marsh and Walker, 1932), Марш (Marsh, 1933), Вестон и Петернбридж (Weston и Peternbridge, 1934) видно, что конидии на пустулах побегов яблони наблюдаются с 20 февраля.

Встречаются указания, что на молодых побегах яблони иногда образуется налет конидий *Fusicladium dendriticum*. К концу лета пораженное место покрывается трещинками (Бондарцев, 1931). В значительной степени такие же явления наблюдались автором, а также и другими работниками на некоторых сортах яблонь летом 1938 г. в совхозе «Сад-гигант» Славянского района Краснодарского края. По словам других авторов, разница между паршой яблони *F. dendriticum* и паршой груши *F. pirinum* Corda заключается только в том, что первая поражает только листья и плоды, а вторая, кроме листьев и плодов, поражает еще и побеги (Наумов, 1940). В процессе работ по изучению парши во Всесоюзном Институте защиты растений (ВИЗР, Ленинград) мной наблюдался значительный слой конидий на чешуйках почек сеянцев яблонь, перезимовавших в прикопке под снегом и перенесенных в оранжерею в марте месяце. В отдельных случаях я наблюдал налет конидий на стволиках сеянцев. Через некоторое время налет смывался, а на его месте на коре появлялись трещинки. Во время работы на Черноморском побережье Кавказа я производил осмотр плодовых насаждений в лесных массивах и в садах от Новороссийска до Хосты. В 1939 и 1940 гг. в течение лета мне приходилось довольно часто наблюдать побеги яблони с пустулами конидий *Fusicladium dendriticum* Wallr.

Рис. 1. Побег яблони, пораженной паршой (*Fusicladium dendriticum* Wallr.). (Фото автора).
а—пустулы.

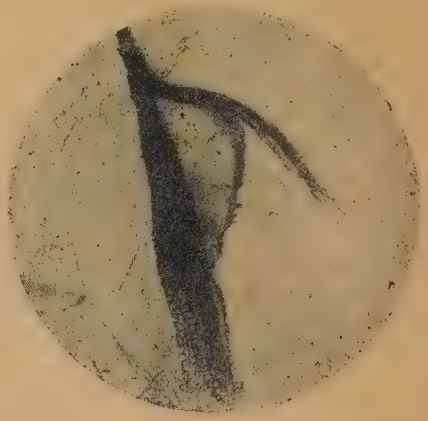


Рис. 2. Разрез пустулы парши (*Fusicladium dendriticum* Wallr.) на побеге яблони. (Увелич.).

На образцах, взятых в сентябре и декабре месяцах, конидий на пустулах не наблюдалось. Однако на пустулах, взятых с побегов диких яблонь, наблюдалось значительное количество конидий, которые после пребывания втечение 20 часов во влажной камере при комнатной температуре значительно прорастали. Картина поражения побега такова: эпидермис вздувается, края пораженного места образуют рубчик, вдоль которого эпидермис разрывается и обнажает строму. Щиток эпидермиса, при-

крывающий пустулу, отпадает. Вся поверхность побега покрывается углублениями, достигающими 0.5 см в диаметре. 10 февраля 1941 г. был осмотрен сад совхоза «Дагомыс» (недалеко от Сочи). Преобладающим сортом в саду был «Кандиль Синап». На каждом дереве побеги последних 4—5 лет имели пустулы парши (рис. 1). Конидий в это время на пустулах обнаружено не было. В перитециях на опавшей листве аскоспор не наблюдалось. На образцах, взятых из этого же сада 9 апреля, обнаружено много конидий (рис. 2, 3, и 4). В перитециях на прошлогодней листве наблюдались единичные сумки с окрашенными аскоспорами. Конидии на листве исследованных деревьев появились 25 апреля. Культурные деревья яблонь с пустулами парши на побегах встречались в Туапсе и Новороссийске. Аналогичные явления я наблюдал во многих садах Белоруссии в период Великой Отечественной войны. Пораженные побеги всегда значительно короче непораженных. В Кременце (Тарнопольской области)

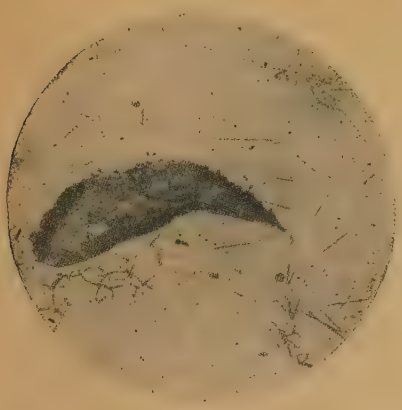


Рис. 3. Разрез пустулы парши (*Fusicladium dendriticum* Wallr.) с конидиями. (Увелич.).

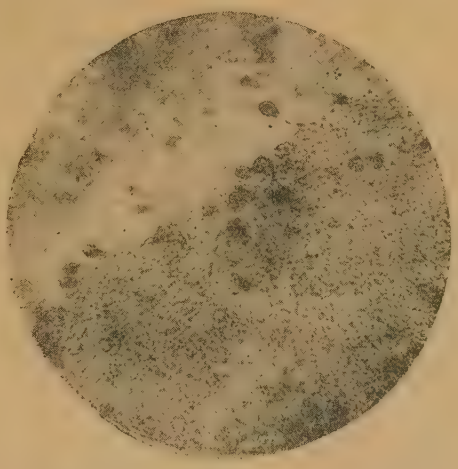


Рис. 4. Разрез пустулы парши (*Fusicladium dendriticum* Wallr.). Часть спор проросла. (Увелич.).

поражение побегов яблони паршой наблюдается часто. В 1946 г. пустулы со зрелыми конидиями наблюдались в начале апреля. Окрашенных аскоспор в сумках в это время не имелось. Первые пустулы на молодых побегах мной были обнаружены 17 июня.

В связи с этим возникает важный вопрос о первоисточнике инфекции. По мнению Адерхольда (Aderhold R., 1896, 1900), Уоллеса, Висман, Винкельман и Хольц (Winkelmann и Holz, 1935), следует считать первичным источником инфекции только аскоспоры. Такое же мнение преобладает и в русской литературе. Однако, как видно из изложенного выше, источником первичной инфекции могут быть и конидии. В проведении мероприятий необходимо учитывать эту особенность. Опрыскивания плодовых 3—4% бордоской жидкостью до распускания почек были бы очень эффективны.

Литература

Бондарцев А. С. (1931). Болезни культурных растений и меры борьбы с ними. — — Наумов Н. А. (1940). Болезни сельско-хозяйственных растений (фитопатология). — — Aderhold R. (1894). Die Perithecienform von *Fusicladium dendriticum* Wall. Ber. d. Deutsch., bot. Ges., *XII.*—Aderhold R. (1896). Die Fusicladien unserer Obstbäume. Landw. Jahrb., *XXV.*—Faes H. and M. Staehelin. (1931). L'Apparition et le developement de. la tabelure tardive sur les pommes de Garde. Ann. Agr. Suisse, *XXX I.*—Lounsbury C. P. (1905). *Fusicladiuw* of the Apple and Pear. J. Pom., *XXVII.* — Marsh and M. M. Walker, (1932). The scab fungus (*Venturia inaequalis*) on apple shoots. J. Pom., *X.* — Massel P. (1910). Disease of cultivated plants and trees, London. — Moore M. H. (1930). The effect of meteorological conditions on Apple scab with special reference to the control of the disease. J. of Pomolog. and Hort. — Voges E. (1910). Die Bekämpfung der *Fusicladium.* Z. Pflanzenkrankh., *XX.* — Wallace E. (1913). Scab Disease of Apples. Cornel. Univ. Agr. Exp. Bull., N 395. — Weston W. A. and Peternbridge; (1934). Apple and Pear scab in East Anglia. Journ. Pomol. Hortic. Sci., 11. — Wiesmann R, (1935). Untersuchungen über die Bedeutung der Askosporen (Wintersporen) und der

Konidien an schorfigen Trieben für die Entstehung der Primärinfektion des Apfelschorfpilzes *Fusicladium dendriticum*. Landw. Jahrb. d. Schweiz., 49. — Winkelmann A und W. Holz. (1935). Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Apfelschorfpilzes (*Fusicladium dendriticum* (Wall.) Fuckl.). Zbl. f. Bakt., Abt. II, XCII.

Получено 26 IX 1946

Учительский институт
Тарнопольской обл.,
г. Кременец

Зигфрид Арнелль

ПЕЧЕНОЧНЫЕ МХИ, СОБРАННЫЕ НА НОВОЙ ЗЕМЛЕ И ВАЙГАЧЕ О. ЭКСТАМ В 1901—1902 гг.[1]

В 1901—1902 гг. О. Экстам (Otto Ekstam) собрал на Новой Земле и Вайгаче мхи, хранящиеся в настоящий момент в Естественно-историческом Государственном музее в Стокгольме (Швеция). Часть собранных коллекций, а именно, печеночные мхи, была определена. Вот список новых для Новой Земли и Вайгача видов.

Anthelia julacea (L.) Dum. — Новая Земля: Костин Шар и Кармакулы; *Cephaloziella alpina* Douin. — Вайгач: Варнек; Новая Земля: Кармакулы, Костин Шар; *C. alpina* var. *Kaalaasii* Douin. — Новая Земля: Кармакулы; *C. grimsulana* (Jack.) Douin. — Новая Земля: Кармакулы; *C. striatula* (C. Jens.) Douin var. *argudentata* nov. var. — Новая Земля: Кармакулы (лопасти очень остро-заостренные; листья и женские покровные листья длинные, зубчатые, устье перианция тоже зубчатое); *Cephalozia media* Lindb. — Новая Земля: Кармакулы; *Barbilophozia Hatcheri* (Evs.) Lske var. *grandiretis* Buch. — Новая Земля: Костин Шар, Кармакулы, Маточкин Шар [размерами превышает типичную *B. Hatcheri*; клетки значительно крупнее; возможно форма с двойным числом хромосом — (?)] *Jungermania Schiftneri* (Loil.) Evs. — Вайгач: Варнек; *Leiocolea badensis* (G.) Joerg. — Вайгач: Варнек; *L. heterocolpos* (Thed.). Buch var. *arctica* nov. var. (крупнее, чем типичная форма, и с вогнутыми листьями). — Новая Земля: Кармакулы; *L. Kaurini* (Limpr.) Steph. — Новая Земля: Костин Шар; *Nardia geoscyphus* (De Not.) Lindb. — Новая Земля: Кармакулы; *Tritomaria quinquedentata* (Huds.) Buch. var. *grandiretis* Buch. nov. var. — Новая Земля: Кармакулы (клетки листа вдвое больше, чем клетки листа типичной формы); *Tr. scitula* (Tayl.) Joerg. — Вайгач: Варнек и Лямчина; *Scapania lingulata* Buch. — Новая Земля: Кармакулы, Костин Шар; *Sc. mucronata* Buch. — Новая Земля: Кармакулы, Костин Шар; *Sc. mucronata* var. *praetervisa* Buch. — Новая Земля: Кармакулы; *Sc. paludicola* (Lske). K. M. — Новая Земля, Маточкин Шар; *Sc. tundrae* (Arn.) Buch и *Sc. umbrosa* (Schrad.) Dum. — Новая земля: Кармакулы; *Sc. Zemliae* nov. spec. (похожа на *Sc. hyperborea*, но бледнозеленой окраски, с вогнутыми и слегка зубчатыми лопастями, выводковые почки суриково-красные); *Peltolepis grandis* (Lindb.) Lindb. — Новая Земля: Кармакулы; *Sauteria alpina* (N.) Steph. — Вайгач: Варнек; Новая Земля: Кармакулы.

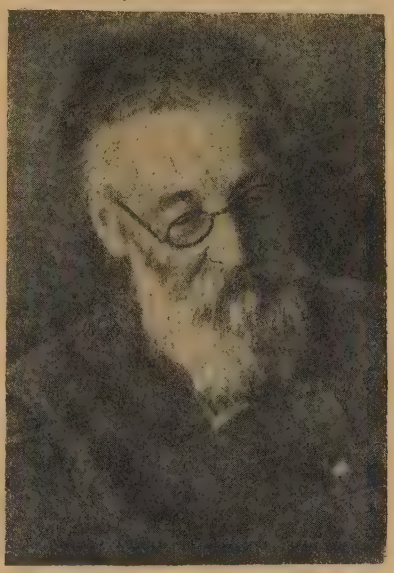
Естественно-исторический
Государственный музей.
Стокгольм, 1947

[1] Извлечение из работы того же автора: Sigfrid Arnell. Contributions to the knowledge of the Hepatics of Novaya Zemlya. Svensk Botanisk Tidskrift, *41*, H. 2, 1947.

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ ИВАНА АЛЕКСАНДРОВИЧА ПЕРФИЛЬЕВА
(1882—1942)

7 января 1942 г. в Архангельске, в возрасте 60 лет, скончался известный советский ботаник, крупнейший специалист по флоре Севера, доктор биологических наук, выдающийся общественный деятель и обаятельнейший человек Иван Александрович Перфильев.



И. А. Перфильев.

И. А. Перфильев прошел тернистый и трудный жизненный путь от самоучки-любителя, гербаризатора вологодских растений, до ботаника-ученого, широко известного в нашей стране.

И. А. родился 3 января (ст. ст.) 1882 г. в Черном затоне Хвалынского у. б. Саратовской губ.[1] и в младенческом возрасте был перевезен родителями в г. Кадников б. Вологодской губ. Отец его был чиновником из дворян, мать крестьянка. Официальное образование И. А. ограничивается окончанием в г. Кадникове в 1897 г. трехклассного городского училища. Дальнейшим «университетом» И. А. была сама жизнь, полная стремлений и упорной работы по самообразованию.

В одной из своих предсмертных статей И. А. следующим образом характеризует свой творческий путь «Вы спрашиваете, как я добился знаний, не обучившись ни в средней, ни в высшей школе? Моей школой, моим университетом была исключительно упорная работа над собой. Она длилась в течение всей моей жизни. Наряду с разочарованиями и неудачами работа эта доставляла много и радостного удовлетворения».[2]

Нашей советской научной молодежи, которой правительство и партия предоставляют широчайшие возможности для развития творческих способностей, а право на образование Сталинской Конституцией возведено в закон, крайне поучительно ознакомиться с жизнью и работой И. А. Перфильева. Его жизненный путь по праву может быть сравним с борьбой по достижению своих научных идеалов даровитых русских самородков-самоучек — И. В. Мичурина и К. Э. Циолковского.

Первым учителем и наставником И. А., пробудившим в нем страсть к естествознанию и ботанике, был политический ссыльный 60-х годов прошлого столетия, тоже ботаник-самоучка, до фанатизма любивший растения, Николай Александрович Иваницкий. Десятилетним подростком в 1892 г. И. А. случайно в окрестностях г. Кадникова знакомится с Н. А. Иваницким. Последний, заметив страстный интерес мальчика к природе, приучает его к гербаризации, развивает в нем наблюдательность, знакомит с элементарной оптической аппаратурой (подзорная труба, микроскоп), ведет с ним беседы о явлениях живой природы. Через год, однако, Иваницкий был принужден покинуть г. Кадников и переехать в г. Петрозаводск. И. А. был предоставлен самому себе, и лишь письма Иваницкого вливают в него новую волну энергии.

---

[1] А. П. Ильинский (см. Источники, 1937, стр. 199) ошибочно указал место рождения И. А. Перфильева Черный Затон, Сызранского у. Симбирской губ.

[2] И. А. Перфильев. Источники. 1941.

Однако семя, посеянное Иваницким, попало на плодотворную почву и дало прекрасные всходы. И. А. продолжает заниматься гербаризацией один. Целые кипы гербария загромождают его комнату. С упорством И. А. приступает к определению своих ботанических сборов по «Руководству для определения растений» Кюри, книге, ему еще мало понятной, и одолевает ее. Узнав о существовании «Московской Флоры» Кауфмана. И. А. не дает покоя отцу, требуя ее приобретения. Наконец, долгожданная книга в руках. Забившись в укромный уголок огорода или в поле среди цветов, он проводит целые дни вне дома, определяя растения. После книги Кюри, самостоятельно освоенной И. А., «Московская флора» Кауфмана не смутила мальчика. Интересно отметить, что большинство определений, сделанных по Кюри, сходятся с определениями по Кауфману. Это первый самостоятельный успех, первая творческая радость. Она дает новые силы.

Свои детские годы И. А. посвящает исключительно ботанике. Но они проходят быстро, и наступает пора самостоятельной жизни, пора нужды и заработков на кусок хлеба. После окончания трехклассного училища, 15-летним юношей И. А. начинает жить самостоятельно, будучи определен отцом в Кадниковское казначейство в качестве писца (с 1898 по 1906 г.). На первые же денежные сбережения И. А. покупает «Географию растений» А. Н. Бекетова, а затем «Руководство к морфологии и органографии растений» (его же), которые открывают ему глаза на целый ряд неясных ему и загадочных для него вопросов жизни растений и их географического распространения. В голове воскрешаются рассказы Н. А. Иваницкого. Они становятся сознательно понятными. Книжка В. И. Талиева «Руководство к сознательной гербаризации и ботаническим наблюдениям» дополняет собственный опыт И. А. и оказывает ему громадную пользу при исследованиях. С 1900 г. и сам В. И. Талиев внимательно поддерживает флористические исследования И. А., заочно руководя его работами. В это же время состоится письменное знакомство И. А. с Д. Н. Кайгородовым, которому он регулярно посылает свои фенологические наблюдения.

Письменное общение с людьми науки (Н. А. Иваницкий, В. И. Талиев, Д. Н. Кайгородов и др.) особенно подчеркивало недостаток знаний и образования И. А. Он с исключительной настойчивостью начинает заниматься самообразованием и, в частности, изучением иностранных языков (латыни и немецкого языка). «Таким образом в результате упорной работы начала вырабатываться привычка к дисциплинированному, систематическому труду, приучившему меня — не откладывать на завтра того, что можно сделать сегодня», — не раз говорил о себе И. А. Однако времени для самообразования и любимого дела — ботаники — после 13—14 часов напряженного труда почти не оставалось. Работа в казначействе была не только бессодержательна, однообразна до одурения, но и изнурительна. По собственным словам И. А., в то время ему приходилось выписывать за рабочий день одних квитанций в приеме денег по 250—300 шт. Свободными были лишь воскресенья, которые полностью используются И. А. на загородные экскурсии и самообразование. С тех пор, почти до самой смерти, И. А. занимается ботаническими исследованиями, как подсобным занятием, часто ввиде отдыха, наряду с служебными делами. Вместе с тем под влиянием развивающихся событий наступавшей революции И. А. Перфильев начинает вести революционную работу, в частности в его обязанности входило распространение и хранение подпольной литературы. В ноябре 1905 г. его избивают черносотенцы, и в феврале 1906 г., он после «провала» склада литературы на фабрике «Сокол», бросает казначейскую работу и переезжает в г. Вологду, где сначала работает корректором газеты «Северная Земля», а с октября 1906 г. по январь 1915 г. в Вологодском губернском земстве в качестве статистика. В связи с провалом распространения подпольной литературы на фабрике «Сокол» против И. А. Перфильева возбуждается «дело», которое ведет следователь по особо важным делам. За отсутствием улик оно прекращается только в 1907 г. с установлением за И. А. «негласного надзора».

После переезда в Вологду общественно-политическая работа И. А. не прекращается. Он участвует с группой ссыльных в организации Общества сельского хозяйства. В этот промежуток времени И. А. дважды запрещается губернатором выезд из Вологды на работы в деревню. Квартира Перфильева служила местом нелегальных собраний и неоднократно подвергалась разгромам при обысках.

Служебные поездки на статистические работы немало способствовали не только политической работе среди крестьян, но и ботаническим исследованиям И. А. Возвращаясь из таких поездок, он привозил с собой не только цифры о беспросветно тяжелом положении вологодского крестьянства, не только горечь впечатлений о деревенской жизни, но и целые кипы гербария. Близкое знакомство И. А. с вологодской деревней, угнетенной, разрушенной и обреченной царизмом на нищету и вымирание, дало ему возможность после Октябрьской революции быть одним из руководителей и опытным организатором хозяйственно-политической жизни нашего Севера. Еще будучи в Кадникове, И. А. заканчивает свою первую флористическую работу (1).[1] Рукопись этой работы, по собственному признанию И. А., «по существу

[1] Цифра в скобках соответствует номеру печатающегося ниже списка научных трудов И. А. Перфильева.

копировавшей известную статью Иваницкого на ту же тему», он долго не решается выпускать из своих рук. Наконец, он отсылает в 1905 г. ее в Харьков В. И. Талиеву. Спустя два года, к восторгу автора, И. А. получает от В. И. Талиева бандероль, с отпечатанными оттисками его первой научной работы. После выхода в 1907 г. статьи «Материалы к флоре Вологодской губернии (окрестности г. Кадникова)» (1) И. А. прочно обосновывается в области научных знаний и, как видно из прилагаемого списка научных трудов, почти ежегодно публикует результаты своих кропотливых флористических исследований.

В 1910 г. И. А. знакомится с володгодским врачом-ботаником А. А. Снятковым и вместе с ним продолжает изучать флору и растительность окрестностей г. Вологды. В 1911 г. в Вологду приехал сосланный туда ботаник Г. И. Ширяев, с которым И. А. близко знакомится, работает по изучению растительности Вологодской губ. и пишет ряд совместных работ (6, 7, 9, 11, 15). В это время И. А. вместе с Г. И. Ширяевым проводит энергичную подготовку к выпуску «Определителя растений Севера», основой для которого были многочисленные флористические сборы Н. А. Иваницкого, И. А. Перфильева и др. Это намерение И. А. Перфильева и Г. И. Ширяева впоследствии вылилось в небезызвестный «Определитель растений лесной полосы северовостока Европейской России», изданной в 1913 г. (7) и переизданной после Октябрьской революции в 1922 г. (32).

К работе по составлению «Определителя» А. А. Снятков сначала относился скептически, но впоследствии сам принял в ней участие. Второе издание этой книги редактировал и дополнял И. А. В 1911 г. на Вологодской выставке сельского хозяйства И. А. за специальные гербарии получил золотую медаль.

Следует указать, что в этот период И. А. занимался не только изучением высших растений Вологодской флоры, но и мхов. По бриофлоре Вологодской обл. им были опубликованы две работы (10,13). Точно так же И. А. был живо заинтересован историей растительности нашего Севера. Совместно с Г. И. Ширяевым им были исследованы и описаны послеледниковые отложения в окрестностях г. Вологды, находка арктической флоры в отложениях озерного мергеля, а также опубликовано сообщение об ископаемом дубе в Вологодской губ. Указанные работы до сих пор не потеряли своего значения для познания генезиса растительного покрова Севера Европейской части СССР (6, 9, 15). Обнажения с остатками ископаемой флоры в окрестностях г. Вологды послужили своеобразным наглядным пособием при антирелигиозных беседах И. А. с небольшой группой рабочих железнодорожных мастерских. Здесь приходилось И. А. заниматься со своими слушателями после одного из разгромов рабочей школы, в которой он вел занятия по биологии.

Научные общества замечают активную деятельность И. А. по изучению растительности Вологодского края и выбирают его в состав своих членов. В частности, в 1913 г. Общество испытателей природы при Харьковском университете избрало И. А. в число действительных членов. В 1915 г. он избирается пожизненным членом Вологодского общества изучения Северного края и членом правления Харьковского общества любителей природы. Впоследствии И. А. был избран действительным членом Русского Ботанического общества, в журнале которого он сотрудничает с 1919 г., помещая почти ежегодно свои научные работы. В декабре 1914 г. И. А. переезжает из Вологды в Харьков, где работает секретарем Совета Женского медицинского института (с января 1915 г. по июль 1918 г.). Одновременно И. А. становится ассистентом профессора Н. В. Цингера и руководит летними практическими занятиями по систематике растений студентов Ново-Александрийского института сельского хозяйства и лесоводства и слушательниц Харьковских сельско-хозяйственных высших женских курсов.

Подводя итоги первому десятилетию научной деятельности И. А., следует отметить, что его работы начального периода характеризуются неполнотой описания растительности. Последнее обстоятельство связано с тем, что они проводятся попутно, материал собирается во время поездок со специальными оценочно-статистическими целями. В большей части первые научные работы И. А. — это списки собранных им растений (по образцу его учителя Н. А. Иваницкого) — материал для будущих обобщений. Однако и первые работы И. А. имели определенное значение для ботанической географии и познания флоры Севера Европейской России, потому что они освещали растительность районов, или совершенно не изученных, или мало известных в то время. Несколько разнообразят деятельность И. А., как флориста, его работы по истории растительности, а также по бриофлоре Вологодской губ. Вместе с тем он не перестает публиковать новые флористические материалы по отдельным районам Вологодской губ. и дополнения к старым опубликованным спискам. Все эти работы — результат тщательной обработки флористических сборов автора — служат материалом для подготовляемого «Определителя растений» и должны рассматриваться именно в этой связи.

Падение царизма застает И. А. в Харькове. С первых же дней Февральской революции он принимает участие в профсоюзной работе и состоит как членом межсоюзного (Союза служащих высших учебных заведений г. Харькова) культурно-просветительного центра, так и членом конфликтной комиссии Союза служащих Жен-

ского медицинского института и членом правления Союза до отъезда из г. Харькова. В июле 1918 г. И. А. опять переезжает в г. Вологду, где он вступает в члены РКП(б) (декабрь 1918 г.) и принимает активное участие в советской и партийной работе (до 1923 г.). В это время он избирается членом Горсовета г. Вологды, членом Вологодского губисполкома и входит в состав его президиума. Он участвует в работе контрольных органов партии, состоя в 1922 г. членом Контрольной комиссии Вологодского губкома РКП(б). В этот период И. А. организует Вологодское губстатбюро и заведует им до 1923 г. Под руководством И. А. Перфильева в 1920—1921 гг. издается орган Вологодского губстатбюро «Статистический вестник Вологодской губ.», в котором он принимает самое деятельное участие. В 1920 г. особым распоряжением Председателя ВЦИК М. И. Калинина И. А. Перфильев назначается Уполномоченным Центрального статистического управления по организации и проведению профессионально-демографической, промышленной и сельско-хозяйственной переписей в Череповецкой и Северо-Двинской губ. С этим поручением И. А с успехом справляется.

Несмотря на кипучую общественно-партийную и государственную работу в это время, И. А. однако не забрасывает ботанических исследований и делает ряд интересных публикаций, хотя значительное количество статей первых лет после революции посвящено общественно-политическим, экономо-географическим и статистическим вопросам (24, 25, 26, 29, 33, 34, 36, 37 и др.). Напряженная деятельность И. А. сказывается на его здоровье, в 1921 г. у него обнаруживается туберкулез. И. А. просит ЦК РКП(б) перевести его на работу на юг. В 1923 г. решением бюро Вологодского губкома РКП(б) он был направлен в распоряжение ЦК РКП(б) и назначен Наркомпросом РСФСР сначала членом правления, а потом ректором Института специальных культур в Крыму. Одновременно И. А. заведывал учебной частью Симферопольской совпартшколы и был преподавателем биологии в ней. В декабре 1924 г. И. А. переводится на работу в г. Архангельск в качестве зам. председателя Архангельского губплана и одновременно с весны 1925 г. является начальником Управления островами Северного Ледовитого океана, а также членом местного Комитета Севера при Президиуме ВЦИК. И. А. вложил огромную энергию в дело развития хозяйства советского Севера и развертывания там научно-исследовательской работы. Он по праву должен быть признан одним из пионеров ботанического изучения Советского Севера и инициаторов геоботанических работ в тундрах Северного края (42, 43, 44). Начатые в 1928 г. по инициативе и под руководством И. А. Перфильева исследования тундр Северного края (В. Н. Андреев, А. А. Дедов, Ф. В. Самбук и др.), при поддержке этого начинания Комитетом Севера Президиума ВЦИК, послужили толчком к широким и планомерным исследованиям растительного покрова и пастбищ советской Арктики. В 1926 г. состоялось первое знакомство И. А. с Арктикой и ее растительностью. По служебным командировкам И. А. посещает сначала о. Вайгач и Новую Землю (1926 г.), а позднее о. Колгуев и побережья материковых тундр (1927 и 1928 гг.). Результатом этих поездок явилась широко известная советским тундроведам работа И. А. «Материалы к флоре островов Новой Земли и Колгуева» (39). Эта одна из немногих русских работ по флоре Арктики в 1928 г. была издана на личные средства автора.

Поездками в Арктику заканчивается второе десятилетие научной и общественной деятельности А. И. Перфильева. Война и первые послереволюционные годы отвлекли И. А. от непосредственных занятий ботаникой. Однако послереволюционные работы И. А. выявили в нем не только флориста-коллекционера, но и систематика-исследователя. Он критически занимается некоторыми группами растений, описывает ряд видов, разновидностей и форм (*Gagea borealis* Perf., *C. granulosa* Turcz. var. *septentrionalis* Perf., формы *Betula* и др.). Точно так же он привлекает общественное внимание к культуре мака, к лекарственным растениям, а также к сбору и сушке растений для гербариев (20, 21, 22, 27). И. А. удается в этот период дополнить, редактировать и вновь издать «Определитель растений северо-востока Европейской России» (32). Все предыдущие работы И. А. послужили базой для 2-го издания «Определителя». Выпуск «Определителя» в первые же годы Октября был несомненно большим событием. Он привлек к занятиям ботаникой многие сотни любителей и сделал эти занятия более плодотворными. Мне вспоминаются мои ученические годы, когда «Определитель» служил единственным пособием для определения растений школьникам г. Вологды. Наконец, в это же время И. А. занимается изучением флоры и растительности Арктики.

Последние годы жизни И. А. характеризуются особенным творческим подъемом и научными достижениями.

В 1928 г. И. А., хотя и назначается заведующим Губстатбюро, но в связи с болезнью в этом же году выходит на пенсию, не приступая к работе. В 1929 г. в связи с обострением туберкулеза больная нога И. А. была ампутирована. Это лишает его возможности совершать дальние экспедиции и экскурсии и приковывает к сидячей жизни в Архангельске. Несмотря на то, что болезнь часто и на продолжительное время прерывает занятия И. А., в последние годы он выполнил наиболее крупные свои работы. Прежде всего необходимо указать на критические исследования представителей рода *Betula*, видным специалистом которого он вполне признанно

являлся. Особенно обстоятельные работы им проведены по кустарниковым формам березок (41, 46, 60). Многочисленные записи в дневниках И. А. свидетельствуют о том, что им накоплены огромные материалы по систематике и экологии кустарниковых берез СССР, к сожалению, в значительной степени оставшиеся неопубликованными. Плодом всей его научной деятельности безусловно является известная «Флора Северного края» (45, 48), вышедшая двумя выпусками (1934 и 1936). Несмотря на то, что автор скромно называл этот труд пособием для определения растений, он может быть сравним с такими первоклассными исследованиями, как «Флора Западной Сибири» (П. Н. Крылова с сотрудниками), «Флора Камчатки» (В. Л. Комарова) и др. Значение этой работы для исследователей Севера трудно переоценить. Хотя работа эта по названию имеет местное значение, однако ею с успехом можно пользоваться по всей лесной полосе нашего Севера от границ Финляндии до Урала, а также для пределов тундр европейского (до уральского) сектора Арктики. Своей работой «Флора Северного края» И. А. Перфильев заложил твердую базу для познания растительного мира нашего Севера. Вместе с тем исследователям Севера, работникам сельского хозяйства, преподавателям ботаники в техникумах и средних школах, учащимся дано прекрасное пособие для определения.

Незадолго до смерти И. А. приступил к подготовке 2-го издания этой книги. В новогоднем номере газеты «Правда Севера» он строил такие творческие планы на 1941 год: «Предполагаю закончить просмотр своей книги «Флора Северного края», устранить недостатки, выявленные в процессе практического пользования ею, и подготовить ее к новому изданию». План свой И. А. выполнил — 2-е издание его книги подготовлено к печати [1] (63). Написав «Флору Северного края», И. А. однако не исчерпывает этим своей задачи ботаника. Он свои знания растений Севера переключает на вопросы борьбы с засоренностью колхозных полей и, прежде всего, на составление «Определителя семян сорных растений Архангельской области» (50), который он пишет вместе с Л. И. Корконосовой. Эту работу И. А. рассматривает как помощь колхозникам и работникам семенного контроля в борьбе за урожай. Кроме тщательно составленных таблиц для определения семян сорных, И. А. лично выполнена значительная часть очень трудоемких рисунков. К этой серии работ И. А. надо отнести составление им ботанических описаний сорняков в монографии «Сорнополевые растения Северной области» (57). Несмотря на хроническую болезнь и инвалидность, И. А. не перестает принимать участие в общественно-научной и партийной работе, Областная партийная контрольная комиссия поручает ему разбор конфликтных дел, требующих особенной тщательности, беспристрастия и партийной принципиальности. В 1934 г. И. А. был утвержден Президиумом Академии Наук СССР членом Совета бюро Полярной комиссии Академии Наук в Архангельске, а в 1940 г. членом Ученого Совета при директоре Северной базы АН СССР (Архангельск). С 1939 г. И. А. принимает участие в работах ботанического сектора Северной базы АН СССР в качестве консультанта. В 1937 г. научная общественность отметила тридцатилетний юбилей научной деятельности И. А. Перфильева. Во многих научных журналах (см. «Источники») были помещены статьи о жизни и деятельности этого замечательного ботаника-самоучки. [2] В 1939 г. И. А. Перфильеву по ходатайству Совета Ботанического института Академии Наук СССР, за выдающиеся заслуги в области ботаники Высшей аттестационной комиссией присуждена степень доктора биологических наук без защиты диссертации. Этим решением ВАК подведен итог научной деятельности ботаника-самоучки И. А. Перфильева и сделана ей официальная оценка. Литературную деятельность И. А. трудно осветить в небольшой статье. Достаточно указать, что, помимо ботанических статей, им написан ряд работ по географии Северного края (29, 31, 36, 40), по вопросам сельского хозяйства (12, 30, 30), по экономическим, политическим и статистическим проблемам (24, 25, 26, 33, 37), а также по общим вопросам ботанического исследования и изучения тундровых пастбищ Севера (42, 43, 44, 56). Количество его журнальных и газетных статей, рефератов и рецензий не поддается учету. Кроме научной и общественной деятельности, И. А. много времени уделял радиолюбительству. В 1939 г. в ознаменование

[1] Готовый к печати экземпляр для 2-го издания находится на Базе Академии Наук СССР Коми АССР (Сыктывкар). Выпуск в свет 2-го издания «Флоры Северного края» безусловно необходим, и научным организациям Архангельска надо принять меры к его осуществлению.

[2] Пишущему эти строки с большим трудом удалось убедить И. А. предоставить автобиографические материалы для написания юбилейных статей. Он категорически отказывался и слышать не хотел о юбилее. Несколько дней продолжалась борьба. Наконец, придя к нему в один из вечеров октября 1936 г., я убедил Ивана Александровича следующими словами: «И. А., Ваша общественная обязанность дать материалы, ибо жизнь Ваша, полная внутреннего героизма и самопожертвования ради науки и блага народа, может служить удивительно ярким примером для юношества». После этого он передал мне материалы со словами: «Ну, убедил, садись пиши». Результатом личных бесед и ознакомления с документами явилась моя статья о нем в «Советской ботанике» № 1, за 1937 г. (см. «Источники»).

пятнадцатилетия советского радиолюбительства Всесоюзным комитетом по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР он награжден грамотой за активную работу по радиолюбительству. Эта сторона его деятельности неоднократно освещалась в журнале «Радиофронт», где печатались и его портреты.

Как истинный патриот своей страны И. А. с первых дней Великой Отечественной войны советского народа отдает все свои силы для мобилизации местных растительных ресурсов на нужды обороны. Он пишет брошюру «Как обеспечить себя витаминами» (52), а также свою предсмертную работу «Сбор и сушка лекарственных растений» (53), которая была опубликована уже после смерти И. А. За несколько дней до смерти он сожалеет (запись в дневнике 3 января 1942 г.), что законченную рукопись этой брошюры он не смог сдать в издательство, так как она на два дня задержалась перепечаткой.

Мысли о работе не покидают И. А. до последнего часа его жизни. Еще 30 декабря 1941 г. на заседании Архангельского облисполкома он делал доклад о сборе лекарственных растений области и их мобилизации на службу обороны страны. 3—4 января 1942 г., как видно по его дневнику, он еще поглощен работой, а 7 января его не стало.

В заключение невозможно не остановиться на характеристике тех благородных моральных черт, которые воспитал в себе этот изумительный и обаятельный человек.

Он отличался исключительной скромностью, честностью и требовательностью к себе. Когда в 1931 г. И. А. пригласили в состав редколлегии одного из вновь организующихся ботанических журналов, где наряду с крупнейшими ботаниками СССР указывалась его фамилия, он отказался и сделал следующую надпись на приглашении: «Отказался, так как сидя в Архангельске этими делами заниматься не приходится, а числиться (!!) — зазорно».

И. А. был большим патриотом Севера. Несмотря на многочисленные приглашения принять руководящие научные посты в центральных научно-исследовательских учреждениях (Всесоюзный Институт кормов, Ботанический институт Академии Наук и др.), он упорно отказывался от них и не покидал Архангельска. Скромная его комнатка на ул. Чумбарова-Лучинского д. № 81, заваленная научными материалами и гербариями, была для него тем творческим уголком, где он больше всего любил работать.

Ботаники Советского Союза потеряли выдающегося исследователя флоры Севера, товарищи — прекрасного друга, кристального человека, северяне — замечательного земляка — ученого. Пусть его образ и жизненный путь послужат примером для нашей молодежи.

Б. А. Тихомиров

Ленинград, 1947.

Список научных трудов И. А. Перфильева[1]

1907

1. Материалы к флоре Вологодской губернии окрестности г. Кадникова.. Сб. Тр. Харьк. ветер. инст., т. VIII, Харьков.

1908

2. Материалы к флоре Вельского у. Вологодской губ. Тр. СПб. общ. естествоисп.

1911

3. Материалы к флоре Вологодской губ. (Кадниковский у.), Изд. Музея Вологодск. общ. изуч. Сев. края, тип. товарищ. «Знаменский и Цветов», Вологда.
4. Растительность Вологодской губ. Ежег. Волог. губ. Изд. Семенова, Вологда.

1912

5. Несколько слов об *Anemone altaica* Fisch. Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., т. XIII, Юрьев.
6. Ископаемый дуб в Вологодской губернии (совместно с Г. Ширяевым). Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., т. XIII, Юрьев.

1913

7. Определитель растений Северо-востока Европейской России (совместно с А. Снятковым и Г. Ширяевым). Изд. 1-е, тип. Цветова, Вологда.

---

[1] Настоящий список не претендует на библиографическую полноту. Огромное количество рецензий, рефератов, публицистических статей и печатных отчетов по хозяйственной работе И. А. Перфильева опубликовано в газетах «Правда Севера» (Архангельск), «Красный Север» (Вологда), «Северный Комсомолец» (Архангельск), а также в периодических изданиях: «Изв. Вологодск. общ. изуч. Сев. края» (Вологда), «Бюлл. Харьк. общ. любит. природы» (Харьков), «Тр. Бот. сада Юрьевск. унив.», 1913—1915 г. (Юрьев), журн. «Сев. хоз.» (Архангельск) и др.

8. Реферат работы П. В. Сюзева, «Конспект флоры Урала». Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., т. XIV, вып. 1, Юрьев.
9. Материалы для послеледниковой флоры Вологодской губ. (совместно с Г. Ширяевым). Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., т. XIV, вып. 2, Юрьев.

1914

10. Список мхов, собранных в Вологодской губ. и определенных проф. Бнотерусом. Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., т. XIV, вып. 4, Юрьев.
11. Растительность окрестностей г. Вологды. Материалы к Флоре окрестностей г. Вологды (совместно с Г. Ширяевым). Тр. Общ. испыт. природы при Харьк. унив., т. XLVII, Харьков.
12. Сельско-хозяйственный инвентарь и постройки. Изд. Волог. губ. земств. Глава в «Материалах для оценки земель Вельского у. Волог. губ».», т. IV, вып. 2, Вологда.

1915

13. Материалы по флоре мхов юго-западной части Вологодской губ. Изв. Волог. общ. изуч. Сев. края, вып. 2, Вологда.
14. Растительность Кадниковского уезда. Изд. Волог. губ. земства «Материалы для оценки земель Кадниковского у. Вологодской губ.», т. V, вып. 2, Вологда.
15. О находке арктической флоры в отложениях озерного мергеля в окр. г. Вологды (совместно с Г. Ширяевым). Тр. общ. испыт. природы при Харьк. унив., т. XLVIII, вып. 1, Харьков.
16. Весна на севере. Бюлл. Харьк. общ. любит. природы, вып. 2, Харьков.

1916

17. Интересная находка для Харьковской флоры мхов. Бюлл. Харьк. общ. любит. природы, вып. 5, Харьков.
18. Весенняя растительность северных сосновых боров. Бюлл. Харьк. общ. любит. природы, вып. 2, Харьков.

1917

19. Весенняя растительность хвойных лесов на севере. Бюлл. Харьк. общ. любит. природы, вып. 1, Харьков.

1919

20. Опыт культуры мака на опий в г. Вологде. Материалы по изуч. и использ. производ. сил Сев. края, вып. 1, Вологда.
21. О сборе местных лекарственных растений (под псевдонимом И. Александрович). Журн. «Северный хозяин», № 4, 5, 6, 7, Вологда.
22. Как собирать и сушить растения для гербария. Изд. 1-е, Вологод. центр. общ. сельск. хоз., тип. «Северосоюза», Вологда.
23. Новые и редкие растения Вологодской губ. Журн. Русск. бот. общ., т. IV, № 1—4, Пгр., 1919—1920.

1920

24. Никольский уезд Северо-Двинской губернии. Изд. Северосоюза, Вологда, 1920 (под редакцией И. А. Перфильева создана экономо-статистическая часть сборника).

1921

25. Процессы, происходящие в трудовых крестьянских хозяйствах Вологодской губ. Статист. вестн. Вологодск. губ., № 4, Вологда.
26. Состояние крестьянского стада Вологодской губ. в период с 1916 по 1921 г. Статист. вестн. Вологодск. губ., № 4, Вологда.
27. Как собирать и сушить растения для гербария. Изд. 2-е, тип. Северосоюза. Вологда (см. № 22 настоящего списка).
28. Новый вид и разновидность гусиного лука. Материалы по изуч. и использ. производ. сил Сев. края, вып. 3, Вологда.

1922

29. Географический очерк окрестностей г. Вологды. Журн. «Жизнь города», № 5, Вологда.
30. Вредители огорода и меры борьбы с ними. Изд. Северосоюза, Вологда.
31. Естественно-исторический очерк Вологодской области. Журн. «Северный край», кн. III, Изд. Волог. общ. изуч. Сев. края, Вологда. То же в изд. Губэкосо «Вологодская область».
32. Определитель растений лесной полосы северо-востока Европейской России. 2-е изд. Госиздат, Вологда, под ред. И. А. Перфильева, дополн. и испр. изд. (см. № 37 настоящего списка).
33. Биография тов. И. А. Саммера (Любич). Журн. «Северная Звезда», № 4, Вологда.
34. Несколько цифр. Журн. «Красные Всходы», № 2, 3, 4 за 1922 г. и № 1 за 1923 г., Вологда.

1923

35. Предисловие к «Запискам Николая Александровича Иваницкого» (совместно с Я. Кузьминым). Журн. «Север», № 2, Вологда.

1925

36. Архангельская губ. Краткая экономическая география губ. Изд. кооп. товарищ. «Призыв», Архангельск.
37. Наше хозяйство и что делать архангельскому крестьянину. Изд. п/отд. печ. Арх. губкома РКП(б), Архангельск.

1927

38. Новые данные о *Gagea borealis* sp. n. и *G. granulosa* Turcz. var. *septentrionalis* (var. n.) Журн. Русск. бот. общ., т. XII, № 3.

1928

39. Материалы к флоре островов Новой Земли и Колгуева. Изд. автора, Архангельск.
40. Краткий очерк географии о. Колгуева. Журн. «Северное хозяйство», № 1—2, Архангельск.

1929

41. *Betulaceae* одного из торфяников окрестностей Вологды. Журн. Русск. Бот. общ. т. XIV, № 4.

1930

42. Оленьи пастбища Северного края, Сб. 1, изд. Севкрайгосторга, Архангельск, 1930, под ред. и с пред. И. А. Перфильева.

1931

43. Схема организации обследования тундровых пастбищ в Сибири. Журн., «Советский Север», № 1, Москва. Также перепечатано в «Сб. по оленевод., тундр. ветер. и зоотехн.». Изд. «Власть Советов», М., 1932.

1933

44. Основные задачи ботанических дисциплин при социалистическом переустройстве Северного края. Мат. II конф. по изуч. производит. сил. Сев. края, т. II, Архангельск.

1934

45. Флора Северного края, ч. 1. Изд. Севкрайгиза, Архангельск.

1935

46. *Betula humilis* Schr. в Европейской части СССР. Бот. журн. СССР, т. XX, № 6, 1935.
47. Коми, Советская энциклопедия, Словник-проспект Коми научно-исслед. инст. Изд. Комисполкома, Сыктывкар, Газ. «За новый Север», № 60 (141) от 2 VII, Сыктывкар (реценз.).

1936

48. Флора Северного края, ч. II и III. ОГИЗ, Севкрайгиз, Архангельск.

1939

49. Эндемики Архангельской флоры. Бот. журн. СССР, т. XXIV, № 4.
50. Определитель семян сорных растений Архангельской области совместно с Л. Корконосовой. Арх. обл. издат., Архангельск.

1941

51. *Gypsophila pinegensis* Perf. sp. n. Бот. журн. СССР, т. XXVI, № 1.
52. Как обеспечить себя витаминами. ОГИЗ. Архангельск.

1942

53. Сбор и сушка лекарственных растений. ОГИЗ, Архангельск.

Рукописи [1]

54. Доклад о поездке на острова Северного Ледовитого океана на пароходе «Мурман» члена Северного Комитета при Архангельском губисполкоме И. А. Перфильева. 1926.
55. О корме оленя. 1928.
56. Тезисы доклада тов. Перфильева «О тундровых пастбищах». 1930.
57. Сорнополевые растения Северной области (Архангельская обл., средняя и восточная части Вологодской обл.) (совместно с Н. В. Дылис, И. С. Хантимер,

[1] Хранятся в Архангельском областном музее краеведения.

А. И. Толмачевым и Ю. П. Юдиным). 1938. Хранится в Академии Наук СССР. Предположено к печати.
58. О роде *Betula* во «Флоре СССР». 1939.
59. О поздке на Всесоюзную Витаминную конференцию, 1939.
60. Карликовая березка Архангельских тундр. 1940. (Описывается новый вид карликовой березки).
61. Редкие растения нашей флоры. 1940.
62. Заметки о некоторых растениях Европейского севера СССР. 1940.
63. Флора Северного Края (экземпляр исправл. и дополненн. для 2-го изд.).

Источники

1. Андреев В. Н. И. А. Перфильев. К тридцатилетию научной деятельности. Пробл. Арктики, № 1, 1937 (с портретом).
2. Ильинский А. П. Тридцатилетний юбилей научной деятельности Ивана Александровича Перфильева. Изв. Гос. Геогр. общ., т. 69, вып. 1, Л., 1937.
3. Климин В. Ботаник И. А. Перфильев (тридцать лет научной деятельности исследователя северной флоры). Газ. «Правда Севера» от 9 II, Архангельск, 1937.
4. Медведев С. В мире растений. Газ. «Правда Севера», от 4 XII, Архангельск, 1938.
5. Перфильев И. А. Путь в науку. Газ. «Правда Севера», № 102 от 1 V, Архангельск, 1941.
6. Тихомиров Б. А. И. А. Перфильев (К 30-летию научной деятельности). «Советская ботаника», № 1, 1937 (с портретом).
7. Шенников А. П. Тридцатилетие ботанической деятельности И. А. Перфильева. Бот. журн. СССР, т. XXIX, № 2, 1937.
8. Архивные материалы, хранящиеся в Архангельском областном музее краеведения.

ПАМЯТИ А. В. ЯРМОЛЕНКО

Александр Викторович Ярмоленко родился 16 января 1905 г. в г. Вятке (ныне Киров); отец его — землемер, а мать — врач, позднее научный работник, рефлексолог. Детские годы А. В. провел в Екатеринославе (ныне Днепропетровск), где учился в реальном училище, пройдя курс до пятого класса включительно. До поступления в высшее учебное заведение он окончил сельскохозяйственные курсы при Дорводземтране Екатерининской ж. д. и в 1922 г. поступил в Екатеринославский высший институт народного образования, откуда через год перевелся в Ленинградский Государственный университет. Увлекшись полевой исследовательской работой, А. В. не окончил университетского курса. Еще в 1923 г., он, будучи связан с Геологическим музеем Академии Наук, отправился, по поручению этого учреждения, в качестве коллектора для сборов остатков стегоцефалов в б. Вятскую губ. В следующем, 1924 г., он работал вместе со мною по рекогносцировочному обследованию болот б. Ярославской губ. по поручению Наркомзема при руководстве Б. А. Федченко. Годы 1925 и 1926 А. В. провел в исследовательской партии Геологического комитета в западных предгорьях Тянь-шаня по поискам остатков меловых позвоночных под руководством В. Д. Принада. Эти годы экспедиционных и отчасти камеральных исследовательских работ в известной мере закончили образовательную подготовку А. В. К этому времени совершенно определились его научные интересы. В дальнейшем А. В. работал в области флористики, систематики, палеонтологии, анатомии древесин и истории флоры.

А. В. Ярмоленко.

В 1926 г. А. В. поступил на работу в Ботанический институт Академии Наук (в то время Главный ботанический сад) на должность практиканта Музея, руководимого И. В. Палибиным. Здесь в Институте его исследовательский талант и энергия получили полную возможность развиваться,

чему в немалой степени способствовало дружеское к нему внимание и просвещенное руководство И. В. Палибина. В том же году А. В. принял участие в работе И. В. Палибина по флористическому изучению Соловецких о-вов и в следующем, 1927 г., выполняя поручение Музея, участвовал в исследовании болот Ленинградской области в партии Инсторфа, возглавлявшейся В. С. Доктуровским. К работе на Соловецких о-вах А. В. вернулся и в 1929 г.

В организованной в 1928 г. Ботаническим садом Южно-туркестанской экспедиции, под руководством Б. А. Федченко, А. В. принял участие в качестве помощника ботаника, сопровождая руководителя экспедиции Н. Ф. Гончарова по среднему Копетдагу и экскурсируя со мною в Больших Балханах. В экскурсиях этих А. В. увлекался и сбором насекомых, особенно интересуясь некоторыми *Heteroptera*. Тогда же он предпринял рекогносцировочную поездку в р-н Ер-ойлан-дуза, откуда незадолго перед этим Е. П. Коровин описал удивительную, аридного облика, третичную флору. К сожалению, ему пришлось ограничиться только рекогносцировкой, так как район этот в ту пору года был совершенно безводен.

Работая в Музее и участвуя в камеральных работах экспедиции, А. В. стал заниматься флористикой и систематикой, особенно интересуясь родом *Ulmus* и крестоцветными.

С февраля 1929 г., в должности лаборанта Музея, А. В. получил заведывание палеоботанической коллекцией и в скором времени, в общем плане работ по реконструкции Музея, приступил к выделению палеоботанического отдела. Весною 1930 г. им была создана в высшей степени выразительная экспозиция по разделам мезозоя и палеогена.

Именно с этого времени изучение ископаемых растений стало важнейшей областью его научных интересов.

Выражением признания успешности научной работы А. В. было назначение его весной 1930 г. на должность ассистента Музея.

Исследование им, совместно с И. В. Палибиным, ископаемой древесины с Витимского плоскогорья (публикация в 1932 г.) определило и частный интерес А. В. к изучению ископаемых древесин, области в которой он сделал очень много, став пионером ее в СССР. А. В. показал важность изучения древесин и для стратиграфического анализа. Занимаясь таким образом анатомией, А. В. достиг немалых успехов и естественно стал консультантом и руководителем по темам начинающих анатомов. Авторитет А. В. в этой области был настолько высок, что В. Н. Любименко, при переработке для нового издания учебного курса И. П. Бородина «Анатомия растений», поручил А. В. пересмотр разделов: стебель, корень и лист, применительно к достижениям современной анатомии (1938).

В 1934 г. ему была присуждена степень кандидата биологических наук без защиты диссертации.

Занимаясь эти годы более всего палеофлористикой, А. В. продолжал и обычную флористическую работу. В это время он обработал для V т. Флоры СССР представителей порядка Крапивоцветных и, в соавторстве с И. Т. Васильченко, написал обзор Крестоцветных для четырехтомного сборника «Сорные растения». Круг научных интересов А. В. все более расширялся. К этому времени относится его, совместная с И. Т. Васильченко, работа по, так называемой, морфологии прорастания (род *Parietaria*) и статья о палеоклиматах Средней Азии.

Организация в 1936 г. при Отделе систематики и географии Ботанического института АН особого сектора палеоботаники открыла перед А. В. и его товарищами по работе широкие исследовательские перспективы.

В 1937 г. началась работа по общей для сектора теме — История флоры Евразии; работа эта мыслилась, как критическая ревизия всех данных, касающихся истории флоры материка по ископаемым остаткам, имеющая целью свести воедино факты, документирующие конкретную историю развития этой флоры как основу для работ по филогенетической систематике и исторической географии.

В том же году была начата обработка коллекций по третичной флоре г. Ашутас (с.-в. Казахстан) для монографии «Нижнепалеогеновая флора г. Ашутас и ее роль в развитии флоры северо-восточной Азии». В работе этой А. В. Ярмоленко участвовал вместе с И. В. Палибиным и К. К. Шапаренко и обработал хвойные породы.

В следующем, 1938 г., А. В. работал над сем. *Ulmaceae*, *Proteaceae* и *Platanaceae* этой флоры.

Значительную часть 1939 г. А. В. провел в Казахстане, принимая участие с женою своею, В. А. Ярмоленко, в работах по озеленению Балхашского медеплавильного завода.

В связи с этими работами он занялся изучением разнолистных тополей, в результате чего закончил работу (не напечатана) — «Об азиатских видах туранги — разнолистных тополей». Интерес А. В. к систематике тополей был, однако, шире и он приступил к переработке материалов по этому роду для нашей флоры. В этой связи он описал новый для этого небогатого родами семейства род *Tsavo* из восточной Африки (не опубликовано).

В предшествующие годы А. В. совершил несколько экспедиционных поездок в Среднюю Азию для поисков каучуконосных растений и палеоботанических изыска-

ний. В связи с последними он опубликовал интереснейшие работы о верхнемеловых флорах пустыни Бедпак-дала и северо-западной части хребта Каратау. Позднее (1940 г.) он обработал небольшую коллекцию из Киргизии и подготовил статью (не напечатана) «Ископаемая третичная флора Кочкорской долины в Киргизской ССР».

Как некоторый итог его исследований ископаемых флор севера Средней Азии, он подготовил работу «Материалы к истории флоры Казахстана», переданную им для печати в Записках Казахстанского Государственного университета.

В 1940 г., продолжая изучение материалов по флоре г. Ашутас, А. В. прорабатывал роды *Betula, Zelkova* и, отчасти, *Comptonia*. Коллективная работа по этой интереснейшей флоре, за исключением части иллюстративного раздела, была к концу года завершена; крайне досадно то, что она не была еще до начала войны оформлена для публикации.

В январе 1941 г. Президиум Академии Наук СССР присвоил А. В. звание старшего научного сотрудника.

Общительный и энергичный, А. В. был активным участником научных собраний Института и диспутантом в разного рода дискуссиях; действительный член Всероссийского Палеонтологического и Русского ботанического обществ, А. В. принимал деятельное участие в их работе и, в частности, будучи членом номенклатурной комиссии последнего, перевел на русский язык «Правила номенклатуры» принятые Международным конгрессом 1935 г. (не напечатано).

С годами все более и более расширялся круг научных интересов А. В., все более и более рос его опыт и авторитет, — уже казалось, что он достиг полной силы своего таланта и энергии и способен дать в ближайшее время исследования, могущие составить славу русской палеоботаники, как вдруг разразилась война и прервала его научную деятельность.

Имя А. В. Ярмоленко как палеофлориста войдет в историю советской ботаники и займет здесь достойное место.

У всех же знавших лично А. В. и имевших удовольствие общаться с ним сохранится навсегда память о нем, как о талантливом и энергичном исследователе, как о прекрасном, неизменно благожелательном товарище, как об общительном человеке и приятном собеседнике.

В мае 1941 г. А. В. отправился в Киргизию для сбора ископаемых растений, куда он стремился и ранее. Едва начав работу, он все оставил и возвратился с началом войны в Ленинград, где тотчас принял участие в работе местной противовоздушной обороны. В первые дни блокады Ленинграда, А. В. просил о приеме его в члены Коммунистической партии и, будучи принят, пошел 15 сентября 1941 г. по партийной мобилизации в армию (ранее он был по состоянию здоровья освобожден от военной службы). Вскоре, уже в октябре месяце, в боях под Ленинградом он был ранен и, после трехмесячного лечения, опять отправлен на фронт.

Очень ярко характеризует его следующий эпизод. Уже после ранения, на вокзале у воинского эшелона, отправлявшегося на позиции, А. В. услышал о том, что предпринимаются шаги к его отзыву из армии. А. В. не только не одобрил этого ходатайства, но заявил, что он его опротестует, считая себя обязанным до конца оставаться в войсках.

Позднее А. В. окончил краткосрочную офицерскую школу и, продолжая оставаться в действующих частях, был контужен в боях при прорыве блокады Ленинграда. Очень тяжела для А. В. была смерть нескольких членов его семьи в осажденном городе и особенно тяжела потеря малютки-дочери.

Александр Викторович Ярмоленко, верный сын нашего отечества, доблестно пал 20 июня 1944 г. в боях в районе г. Выборга.

Список научных работ

1. Заметки к систематике некоторых русских видов рода *Ulmus*. Журн. РБО, 12 (1927), № 1, 15—19.
2. Род *Ulmus*. Флора Юго-Вост. Европ. ч. СССР, IV (1930), 76—99.
3. Совместно с И. В. Палибиным. Новый вид ископаемой древесины с Витимского плоскогорья. Изв. Всес. Геол.-разв. объединен., т. 51, вып. 6, стр. 177—181, 1932.
4. Опыт применения анатомии вторичной древесины ствола к объяснению филогении хвойных. Сов. Бот., 1933, № 6, 46—63.
5. Об ископаемых древесинах о. Челекена. Тр. НГРИ, сер. А, 48 (1934) 20—23.
6. Об ископаемом актиномицете. Тр. БИН АН СССР, сер. 2, т. II (1934), 339—345.
7. Значение ископаемых древесин для стратиграфии осадочных пород. Сов. Бот. (1934), № 2, 62—69.
8. Совместно с И. Т. Васильченко. Морфология прорастания некоторых видов рода *Parietaria* L. s. l. в связи с систематикой рода. Сов. Бот. (1934), № 4, 144—148.
9. Совместно с И. Т. Васильченко. Семейство *Cruciferae*. Сорные растения СССР, III, (1934), 24—107.

10. О реставрации палеоклиматов Ср. Азии. Бот. журн. СССР, 20 (1935), № 1, 88—94.
11. Верхнемеловая флора Сев-зап. Кара-тау. Тр. САГУ, сер. VIII, вып. 28 (1935), 1—36, табл. 10.
12. Порядок *Urticales*, Флора СССР, V (1937), 359—405.
13. Верхнемеловая флора пустыни Бетпак-дала. Ежег. В. П. О. II (1937), 174—185.
14. О нижнемеловых ископаемых древесинах восточного склона Урала. Там же, 89.
15. Сем. *Betulaceae*, *Ulmaceae* и *Urticaceae*. Фл. Забайк. (1937), 224—242, 242—246.
16. Пересмотр разделов „Стебель, корень и лист" учебника И. П. Бородина „Курс анатомии растений". 5 изд. под. ред. акад. Любименко (1938), 152—247.
17. *Urticaceae* во „Флоре Туркменистана", II, I (1937), 31—36.
18. Палеогеографические условия третичного и четвертичного периодов в свете гипотезы о перемещении полюсов. Сов. бот. (1938), № 2, 27—28, 29.
19. Резюме критического выступления по докладу М. Г. Попова „Основные периоды формообразования и иммиграции во флоре Ср. Азии. „Сов. бот. (1938), № 2, 41—43.
20. О лишенных сосудов ископаемых древесинах из мезозоя Союза ССР. Сов. бот. (1939), № 4—5, стр. 234—245, фиг. I—II.
21. Задачи изучения верхнемеловых и третичных растений СССР (совместно с И. В. Палибиным). Сов. бот. (1939), № 3, стр. 91—94.
22. Ископаемые древесины майкопской свиты ю.-в. Закавказья. Тр. БИН, сер. I, № V, стр. 7—34, 1941.
23. Опыт построения системы рода *Parietaria* и родственных ему форм. Тр. БИН, сер. I, № V, стр. 319—330, 1941.
24. О *Sequoia Langsdorfii* (Brongn.) Heer в связи с систематикой верхнемеловых и третичных хвойных, Бот. журн. СССР (1940), № 5.
25. Материалы к истории флоры Казахстана (Зап. Казахск. Гос. унив.); не напечатано.
26. Палеогеографические условия третичного и четвертичного периодов в свете гипотезы о перемещении полюсов. Мат. по истории флоры и растительности СССР, т. I, стр. 375—398, 1941.
27. К вопросу о разрыве между данными палеоботанической летописи и составом современной флоры. Сов. бот. (1941), № 5—6, стр. 3—17.
28. Новый вид рода *Pachypterigium* Bge. Бот. мат. Герб. Инст. Узб. фил. АН Ташкент. 1941.
29. Новый род семейства *Salicaceae* (печатается).
30. Рефераты в журн. „Советская ботаника", 1934, № 5; 1937, № 3 (два реферата); 1937, № 4; 1938, № 1; 1938, № 2.

Е. Г. Бобров

ПАМЯТИ П. С. ПАНЮТИНА

21 февраля 1946 г. в Москве умер известный исследователь флоры Кавказа, преимущественно Абхазии, Платон Сергеевич Панютин. Покойный не являлся профессионалом ботаником, будучи по образованию и специальности химиком, но, тем не менее, увлекаясь ботаникой как приватной специальностью, самостоятельно превратился мало-помалу из простого любителя растений в опытного и авторитетного флориста.

П. С. Панютин родился 4 сентября (22 августа с ст.) 1889 г. в Калуге, где и окончил реальное училище. В 1909 г. поступил по конкурсу на Химический факультет Московского высшего технического училища, которое окончил в 1915 г. Самостоятельную исследовательскую работу П. С. начал с четвертого курса по изучению каталитического действия окиси алюминия на смесь паров спирта и альдегида. Впоследствии эта работа была представлена в качестве дипломной при окончании училища. Во время первой мировой войны П. С., не оставляя учения, работал сменным химиком на Уротропиновом заводе, состоявшем при эвакуационно-санитарной части русской армии. Затем перешел на должность заведующего лабораторией Красного Креста по производству синтетических медицинских препаратов, где произвел большое количество оригинальных исследований по улучшению способов получения лекарственных веществ. В 1918 г., по рекомендации известного русского химика проф. Кижнера, П. С. приглашается в Высший химический научный институт на место заведующего лабораторией органической химии. Одновременно он состоит преподавателем химии в Московском межевом институте.

Далее, в связи с организацией в Москве Высшей медицинской школы и работой в Университете, П. С. Панютин был избран в 1930 г. профессором химии.

С 1925 г. начинается работа П. С. по изучению топлива и масел — отрасли химии в то время еще очень слабо развитой в нашей стране. В 1927 г. П. С. читает лекции в Московском механическом институте им. Ломоносова, преобразованном в 1932 г.

в Академию моторизации и механизации РККА. Кроме этого, П. С. работал химиком в целом ряде вузов и научно-исследовательских институтов Москвы. В 1937 г. был приглашен в Военно-воздушную академию им. Жуковского и в Академию воздушного флота (1938) для чтения лекций по курсу «Топливо и смазочные материалы». Научная деятельность П. С. как химика выразилась в проведении целого ряда экспериментальных работ, в составлении руководств и пособий, в том числе специальных сводок, статей для энциклопедий и популярных статей. Смерть застала П. С. Панютина профессором Военной академии бронетанковых войск им. И. В. Сталина.

Заслуги П. С. перед наукой и родиной Советское Правительство отметило наградами: Орденом Трудового Красного Знамени, медалью «За победу над Германией», медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне», почетной грамотой Верховного Совета Узбекской ССР.

Такова в кратких чертах служебная деятельность П. С.

К ботаническим исследованиям П. С. Панютин обратился после широкого и всестороннего знакомства с Кавказом, которое было им приобретено благодаря увлечению альпинизмом еще в молодые годы. В этой последней области П. С. также имеет целый ряд достижений. Надо иметь в виду, что в то время, т. е. в годы перед первой мировой войной, когда П. С. начал свои путешествия по Кавказу, альпинизм в России был делом совсем новым, мало знакомым широкой публике. По существу это были лишь первые еще довольно робкие шаги пионеров, во всем еще подражавших многочисленным альпинистам-иностранцам, наводнившим Кавказ перед войной 1914 г. Однако как мы знаем, в настоящее время советские альпинисты превысили славу иностранцев, в короткий срок завоевав все высочайшие горные вершины нашей родины, пройдя труднейшие перевалы и добыв массу новых научных сведений о горных областях.

П. С. Панютин.

Наиболее интересные альпинистические экскурсии П. С. Панютина, совершенные совместно с выдающимся русским альпинистом С. Я. Голубевым, описаны в Ежегоднике Русского горного общества за 1916 г. Кроме восхождений на целый ряд снежных вершин Центрального Кавказа, Панютин вместе с Голубевым и другими альпинистами совершил труднейший переход через седловину между вершинами Ушба и Чагын-тау, пройдя затем на ледник Чалаат и спустившись по его ледопадам в долину р. Тюйбри.

К этому же периоду деятельности П. С. Панютина относится его очень живо написанная статья об экскурсии из Сухуми в Кутаиси через Абхазию и Сванетию, в которой упоминаются некоторые кавказские растения, но по прочтении которой ясно видно, что в то время П. С. еще не был в полном смысле слова ботаником и признавался сам, что богатство флоры Кавказа казалось ему таким поразительным, что перед ним он «становился втупик».

Планомерные ботанические исследования П. С. ведет с 1924 г., начав их с бассейна р. Сочи (1924—1925 гг.). Затем в 1926 г. он едет в Абхазию и посвящает ей 12 лет работы, ежегодно экскурсируя в абхазских горах, изучая их флору вплоть до самых диких и малодоступных уголков. Трудно назвать хотя бы одну какую-нибудь местность в Абхазии, отдельное горное урочище, вершину или перевал, где бы не побывал П. С. В этом отношении он затмил славу выдающегося исследователя Колхиды Н. М. Альбова, впервые исследовавшего и описавшего флору и растительность Абхазии. Многие местности Абхазии и соседней Мингрелии посещались по нескольку раз. Особенно большое внимание П. С. уделил известняковым горам Абхазии, где сосредоточено много эндемичных и редких растений (Бзыбский хребет, Гагринский массив).

Часть экскурсий П. С. совершил вместе со своей племянницей В. Н. Виппер (Захаровой), а также с Сухумским ботаником — С. И. Петяевым.

За время своих путешествий по Кавказу П. С. собрал очень хороший гербарий, заключающий 6000 листов, принадлежащих 2000 видам преимущественно абхазской

флоры. Гербарий еще далеко не полностью обработан, в нем несомненно имеется ряд новых видов. Сам П. С. успел описать два новых вида: *Galanthus Valentinae* и *Silene Boissieri*. По гербарию П. С. Панютина в настоящее время И. П. Манденова и Б. К. Шишкин описывают *Polylophium Panjutini*, — замечательный вид, ближайшие родственники которого встречаются в Иране и Малой Азии. Гербарий П. С. Панютина прекрасно собран, каждый экземпляр весьма тщательно засушен, и в этом отношении гербарий превосходит все известные абхазские гербарии и другие коллекции из Колхиды.

В 1939 г. П. С. Панютин совершил поездку по Ю. Армении (Даралагез) совместно с А. Л. Тахтаджяном и автором этих страниц. В Армении им был собран также значительный по объему и ценности гербарий.

Наряду с исследованиями Кавказа, П. С. интересовался Средней Азией. В 1935 г. им были посещены предгорья Алайского хребта и центральная часть пустыни Каракум, откуда также имеется гербарий, содержащий около 800 видов. В период с 1941 по 1943 г., находясь в эвакуации в Ташкенте, П. С. собирал растения в окрестностях этого города и на предгорьях Западного Тянь-Шаня.

В результате своих ботанических исследований П. С. напечатал сравнительно немного работ, но некоторые из них, в особенности статья «Высокотравья Западного Кавказа», имеют большое значение для познания флоры и растительности Кавказа. В работе о высокотравьях П. С. устанавливает факты неоднородности этой формации в фитоценологическом и флористическом отношениях и высказывает совершенно правильный взгляд, что высокотравье, являясь как бы спутником горных лесов, находится в то же время в антагонистических отношениях с лесом и пышное развитие его на верхней границе леса объясняется тем, что «здесь понижается до минимума конкуренция более сильного соперника — леса».

Большое научное значение имеет также неизданная рукопись П. С. «Анализ Флоры Абхазии», являющаяся хорошим дополнением к Prodromus florae colchicae Альбова и издающейся ныне «Флоры Абхазии» А. А. Колаковского. В этой своей работе П. С. выступает уже не как любитель ботаники, а как опытный специалист, находящийся в курсе всех основных проблем флористики и фитогеографии. Остается пожалеть, что П. С. в свое время не написал «Флоры Абхазии», которая, несомненно, явилась бы оригинальным и весьма интересным трудом, будучи основана на том глубоком и всестороннем знакомстве с Абхазией и ее растениями, каким обладал в полной мере покойный. Мысль о написании такой флоры П. С. имел уже с первых шагов своей ботанической работы на Кавказе.

История ботаники знает немало примеров того, как этой науке с успехом служили люди, избравшие своей основной специальностью совсем другие области знания. Наиболее яркой фигурой в этом отношении в истории русской ботаники является профессор математики В. Я. Цингер, составивший, как известно, замечательную книгу «Сборник сведений по флоре Средней России», которая послужила основой для исследования среднерусской флоры и в особенности для написания труда П. Маевского «Флора Средней России». П. С. Панютин в отношении изучения флоры Абхазии, будучи официально химиком, сыграл приблизительно такую же роль.

Как человек, П. С. отличался самыми привлекательными чертами. Его характеру были свойственны глубокий оптимизм, веселость и неистощимый добродушный юмор, общительность и та душевная деликатность, которая так очаровывала всякого, кто с ним встречался.

Находиться в обществе П. С., занимательного и остроумного собеседника, было для всех его знакомых и друзей большим удовольствием. Во время путешествия прекрасное расположение духа никогда не покидало П. С. Сбору растений П. С. отдавался почти с самозабвением, без устали вырубая из каменистой горной почвы растения небольшой киркой-ледорубом, унаследованным им от известного русского альпиниста А. К. Мекка и превращенным теперь в весьма удобное орудие для выкапывания растений. Со счастливой улыбкой истинного любителя растений укладывал он добычу в походную папку, уже в первые часы экскурсии набитую растениями до отказа.

Каждый человек, знавший П. С., сохранит надолго его образ — энтузиаста ботаника, а собранные им богатые коллекции и произведенные исследования послужат ему достойным памятником.

Воспоминанием о П. С. Панютине будут служить также описанные им *Galanthus Valentinae* P. Panjutin и *Silene Boissieri* P. Panjutin, а также названные в его честь *Pedicularis Panjutini* Busch и *Polylophium Panjutini* I. Mand. et B. Schischk.

П. С. Панютин был активным общественником, состоя членом многих научных обществ: с 1927 г. членом Географического отделения Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, с 1914 г. — Русского горного общества, с 1927 г. — Абхазского научного общества, с 1939 г. — Московского общества испытателей природы, Московского общества охраны природы. Кроме того, он был членом ученого совета Главного управления по заповедникам. На заседаниях научных обществ П. С. неоднократно выступал с докладами о своих ботанических исследованиях.

Прилагаем список ботанических работ П. С. Панютина, а также статей более общего характера о природе посещенных им во время экспедиций мест.

1. Из Сухуми в Кутаиси через Сванетию. Ежегодн. РГО XII 1912.
2. Минеральные источники реки Бзыби. Ассоц. Хим. научн. инст.
3. Известняковый Гагринский район. Землевед., XXIX, вып. 1 и 2, 1927.
4. Выскотравье Западного Кавказа. Изв. ГО, № 3, 1939.
5. Новый вид рода *Silene* L. Бот. мат. Герб. бот. инст. АН СССР IX, вып. 1, 1941.
6. Болота Колхиды. 1 ч. Бот. журн. СССР, XXVII № 5, 1942.
7. Анализ Флоры Абхазии. 1941—1946 (рукопись).
8. Болота Колхиды, II ч. 1945 (рукопись).
9. Литоральный пояс Абхазии 1943 (рукопись).
10. Растительность известняков Мингрелии как основа для выделения особого района Колхидской провинции: 1939 (рукопись).
11. Лапиновые прибрежные леса Абхазии. 1935 (рукопись).

Ан. А. Федоров

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ И МЕТОДАХ ГЕОБОТАНИКИ

(по поводу статей А. А. Корчагина и А. П. Шенникова)[1]

Недавно опубликованы, независимо одна от другой, но проникнутые общей идеей статьи проф. А. А. Корчагина и проф. А. П. Шенникова, посвященные обсуждению задач, содержания и методов геоботаники.

За последние 15 лет геоботаника в СССР сделала значительные успехи. При этом определенно наметилась широкая постановка геоботанических проблем как в плане теоретическом, так и в связи с запросами народного хозяйства. Развиваясь на основе диалектического материализма и непрерывно укрепляя генетическую точку зрения, геоботаника вошла в соприкосновение со многими смежными дисциплинами, успешно участвуя в решении сложных комплексных проблем большого научного и практического значения.

С этой точки зрения обе названные статьи представляют достаточное основание для дискуссии, так как в них, например, отрицается единая биогеографическая направленность геоботаники и разрывается та цельная концепция, которая лежит в основе ее широких построений, характеризующих современный этап науки в особенности в СССР.

А. П. Шенников озаглавил свою статью «Географический и биологический методы в геоботанике». При чтении ее неожиданно выясняется, что географического метода в геоботанике (понимаемой в смысле А. П. Шенникова) нет. Автор определяет лишь содержание «фитогеографического» или просто географического метода, «которым пользовалась и ныне пользуется география растений», по автору независимая от геоботаники (последняя по А. П. Шенникову синоним фитоценологии). Содержание статьи не оставляет никакого сомнения в том, что автор имеет в виду, с одной стороны, геоботанику (фитоценологию) с ее «биологическим методом», с другой стороны, метод особой науки, именуемый географическим.

При этом оказывается, что методы географии растений имеют крайне ограниченное значение «как средство познания закономерностей ныне живущей растительности» и центр тяжести должен быть перенесен на изучение «взаимоотношения между растениями как ведущего фактора в генезисе, состоянии и эволюции растений».

Метод, которым «ныне пользуется география растений», по определению автора, «состоит в сопоставлении распределения климатических, топографических, биологических и исторических факторов с распределением видов растений и целых флор в наше время и в исторической перспективе». О других задачах географии растительного покрова, которые естественно определяются современной методологией биологических и географических наук, равно как о том, что упомянутые им «сопоставления» вне фитоценологического анализа не в состоянии дать реальных результатов, автор не упоминает.

В связи с этим определением А. П. Шенникова нельзя не отметить, что современная география не ограничивает свои задачи установлением соответствия между климатическими изолиниями и границей распространения вида или формации, или же фиксацией тому подобных формальных связей. Современная география, равно как и биология, ставят перед собою задачу познать растительный мир и его составляющие виды и формации в связи с теми общими закономерностями, которые имеют место в биосфере. При таком положении формулировка географического метода у А. П. Шенникова оказывается неполной. Если географический подход к растительности понимать так, как это имеет место у автора, то его возможности, конечно, ограничены, но, если его принять в духе современных географических идей, то положение вещей резко изменится.

Статья А. П. Шенникова начинается с утверждения, что геоботаника имеет своим объектом фитоценоз и по этому признаку отличается от других ботанических дисциплин, имеющих дело с отдельными растениями или их частями.

---

[1] Проф. А. А. Корчагин. Объем и содержание ботанической географии. Вестн. ЛГУ, № 5, 1947; А. П. Шенников. Географический и биологический методы в геоботанике. Бот. журн., т. 33, вып. 1, 1948.

В данном случае автор исходит из уже далеко не нового положения, фиксирующего резкую грань между флорой и растительностью. Это положение является исходным и в некоторых других построениях А. П. Шенникова. В свое время эта концепция, имеющая более чем столетнюю давность, несомненно сыграла положительную роль, но сейчас она уже утрачена, и большинство ботаников не сомневается в том, что флора и растительность это две стороны одного и того же вопроса и что изучение флоры без учета имеющих место в ее пределах фитоценологических отношений не приводит к положительным результатам. Искусственный разрыв того целого, которое представляет собою флора и растительность, тормозит развитие как флористики, так и фитоценологии. Объектом фитоценолога (это признает в одном месте и А. П. Шенников) является не только растительная группировка в целом, но и составляющие ее виды, биогеографические особенности которых в конечном итоге определяют свойства фитоценозов. Мы можем и должны изучать с фитоценологической точки зрения не только фитоценозы, но и отдельные виды. Такое изучение плодотворно лишь в рамках фитоценологии. При этих условиях формальное разграничение объектов фитоценологии и географии растений (в первом случае фитоценоз, во втором — вид) теряет свое значение.

Геоботаника в нашем понимании изучает растительный покров (фитоценозы и составляющие их виды) как составную часть единого целого — биосферы и природного комплекса высшего порядка, являющегося выражением непрерывно идущего физико-географического процесса. Ее объем, содержание и методы определяются современными задачами эволюционного естествознания. В настоящее время теория геоботаники имеет возможность опереться на учение о фитоценозе и биогеоценозе В. Н. Сукачева, на идеи В. И. Вернадского и на принципиальные построения советской географии. Имея единую биогеографическую направленность, геоботаника пользуется многими методами в том числе и только ей свойственным, но наряду с этим и методами других наук.

В статье А. П. Шенникова дифференциальный анализ методов геоботаники не получил никакого отражения. То, что сказано автором о его «биологическом» методе, представляется явно недостаточным для решения проблемы фитоценоза, даже в том объеме, как определил ее сам А. П. Шенников. Для примера назовем от себя методы, которыми пользуется геоботаника для решения фитоценологических задач, не имея в виду перечислить их все или привести в систему. К числу таких методов относятся: фитоценоморфологический, эколого-фитоценологический (В. Н. Сукачева), филоценогенетический, палеогеоботанический, статистико-флористический, эколого-физиологический, ареалогический и др. Каждый из этих методов при правильном применении рассматривает биологические объекты во времени и в пространстве и, таким образом, заключает в себе и узкобиологическое и географическое и историческое начало. Последнее по каким-то причинам вовсе изгоняется А. П. Шенниковым из фитоценологии и допускается только в рамках географии растений.

Несомненно односторонне трактует А. П. Шенников отношение фитоценологии и геоботаники к дарвинизму. Создается впечатление, что значение учения Дарвина в геоботанике исчерпывается тем, что в трудах Дарвина можно найти ряд указаний, касающихся значения взаимоотношения компонентов в биоценозе, и тем, что по Дарвину факторы внешней среды влияют на организм через призму конкурентных отношений. В статье «Дарвинизм и фитоценология» (Сов. ботан. 1938, № 3), к которой автор направляет читателей, именно в таком плане и освещается этот вопрос. Дарвинизм в геоботанике А. П. Шенников склонен ограничивать вопросами борьбы за существование самими по себе. При этом совершенно элиминируются географический и исторический критерий, в отрыве от которых, как нам думается, бесперспективна и концепция борьбы за существование.

В действительности дарвинизм имеет несомненно более глубокое значение в геоботанике. Он обеспечивает ей генетическую и эволюционную основу, которая далеко не в полной мере отражается в «биологическом методе» А. П. Шенникова. Напомним, например, что географический критерий сыграл крупную роль в доказательстве теории эволюции путем естественного отбора и что никто другой как Дарвин в XII и XIII главах «Происхождения видов» дал блестящий образец географического подхода при решении чисто биологических задач, показав возможность таким путем обеспечить историческую трактовку биологических явлений.

Дарвинизм является теоретической основой учения о филоценогенезе, в свою очередь обеспечивающего эволюционное понимание всех процессов, протекающих в фитоценозе (взаимоотношение между растениями, взаимосвязь со средой и пр.). С позиций дарвинизма прежде всего следует подходить к вопросам систематики растительных ассоциаций и к выработке принципов геоботанического районирования.

Фитоценоз, указывает А. П. Шенников, является фактором эволюции. К этому надо добавить только, что не иначе как на фоне географической среды. Всякое изменение условий внешней среды в пространстве и во времени нарушает конкурентные отношения в фитоценозе. В силу этого естественный отбор, как биологическое выражение взаимоотношения организмов со средой, подчиняется географическим закономерностям. Если до Дарвина отрыв биологического начала от географического предста-

влялся для биолога в подобных случаях допустимым, то Дарвин и дарвинисты вскрыли метафизическую сущность такого разделения. С точки зрения последовательного дарвинизма самый вопрос о значении для геоботаники «биологического» и «географического» методов поставлен А. П. Шенниковым неправильно. «Биологический метод» А. П. Шенникова действителен только на географической основе, а его «географический метод», лишенный биологического содержания, — это архаизм.

Нельзя не разъяснить и существующих при настоящем уровне науки взаимоотношений между физической географией и геоботаникой. В прошлом, когда господствовало чисто хорологическое направление в географии, ландшафтовед предъявил довольно элементарные требования к геоботанике, интересуясь преимущественно распространением главнейших растений в пределах ландшафтных подразделений Земли. При этом действительно биологическая сторона вопроса в более широком смысле не привлекла к себе достаточного внимания и сводилась к формальным и, с ботанической точки зрения, крайне неполным, хорологическим описаниям. Вспомним, например, что Геттнер сомневался в значении для географа указаний на распространение в пределах ландшафта споровых растений как якобы космополитов. В 1930 г. мы имели случай критиковать такое направление и пропагандировать значение фитоценологического критерия.

Современная советская физическая география ставит перед собой, как известно, совершенно другие задачи; ее усилия направлены на выяснение взаимосвязей внутри природных комплексов различного таксономического значения. При этом сами географы устремляют свое внимание на биологические особенности растительного покрова. Многочисленные примеры такого подхода к растительному покрову мы находим у географов, например, в «Географических зонах СССР» Л. С. Берга (1947), или в «Субарктике» А. А. Григорьева (1946), где, между прочим, применительно к растительному покрову тундры, едва ли не впервые, ставятся некоторые эколого-биологические вопросы, которые пока-что еще не находили отражения в работах наших тундроведов-биологов.

В общем под влиянием современной географии, фиксирующей свое внимание в первую очередь на истолковании причин, обусловливающих ту или иную структуру ландшафта, геоботаника вынуждена в особенности углублять изучение эколого-биологических свойств растений и их сочетаний, так как лишь на их основе могут быть поняты интимные географические связи растительного покрова. При таких условиях изучение растительного покрова с позиций учения о географическом ландшафте, вопреки опасениям А. П. Шенникова, не только не лишает геоботанику биологического содержания, а наоборот усиливает его значение и удельный вес.

В конечном итоге не остается сомнений, что статья А. П. Шенникова не характеризует содержания и методов геоботаники в целом. Она лишь напоминает нам о важности изучения механизма конкурентных отношений между растениями и биологических особенностей видов, существенных при их ассоциировании.

Надо сказать, что сама пропаганда тех несомненно важных идей фитоценологии, которые имеет в виду А. П. Шенников, значительно бы выиграла, если бы автор не отступал от объективного изложения. К чему понадобилось, например, утверждать, «что биология растительного покрова изучается слабо», и что «изучение растительного покрова в советской науке в последние годы идет главным образом методами флористической и исторической географии растений»? Всем известна огромная, не угасавшая даже в тяжелые годы Отечественной войны, работа, проделанная нашими фитоценологами по изучению лесов, степей, болот, лугов, тундр и пустынь в фитоценологическом разрезе. Советские геоботаники-фитоценологи, совместно с лесоводами и луговедами, внесли колоссальный вклад в познание фитоценозов Палеарктики. Почему оказалось необходимым ссылаться на Варминга, как на первоисточник мысли о том, «что кроме физических сил и экологических условий факторами распределения растений выступают сами растения и их сообщества», да еще противопоставлять это, якобы, более отсталым тенденциям русской геоботаники 90-х годов? Ведь А. П. Шенникову заведомо известно, что эти идеи до Варминга развивались представителями русской «традиционной» геоботаники и в первую очередь С. И. Коржинским. Вне исторической перспективы и не объективно охарактеризован А. Н. Бекетов, — деятель 60—70-х годов и в творческом отношении лишь частично современник Варминга. Пусть изданная Бекетовым на склоне дней «География растений» в некоторых отношениях неудачна. Но зачем понадобилось для характеристики русской «традиционной» геоботаники цитировать эти неудачные места из книги Бекетова [они, к слову сказать не удовлетворяли русских геоботаников еще в 90-х годах, например Н. И. Кузнецова (см. «Ежегодн. Русск. геогр. общ.», VII)]? Можно было бы, например, упомянуть, если касаться истории вопроса, что формула: физическая среда — конкурентные отношения — географическое распространение растений применялось на практике А. Н. Бекетовым еще в 70-х годах.

А. Н. Бекетов был первым русским геоботаником-дарвинистом и создал первую русскую геоботаническую школу, на почве идей которой зародилась советская фитоценология. В целом, роль А. Н. Бекетова в русской науке прогрессивна, а не консервативна, как это следует из текста статьи А. П. Шенникова.

Наконец, нельзя не отметить, что в статье А. П. Шенникова, равно как А. А. Корчагина, исторические справки явно довлеют над анализом современных тенденций в геоботанике и в сопредельных областях. Общеизвестно, что ни одна наука не развивается изолированно, вне общего процесса научной мысли и успехов других наук. Для геоботаники, ввиду ее пограничного положения в системе научных дисциплин, зависимость от успехов в сопредельных областях знания играет особо большое значение. К сожалению, эта сторона вопроса недооценена обоими авторами.

А. А. Корчагин в статье «Объем и содержание ботанической географии», ссылаясь на авторов прошлого столетия, ставит читателя перед фактом существования двух терминов: «география растений» и «ботаническая география». Далее поясняется, что география растений изучает «географическое распространение видов или других систематических единиц, как признак и характеристика вида»; ботанической же географии по А. А. Корчагину надлежит «изучать географию растительного покрова (имеется в виду география растений и фитоценозов. — *В. С.*) не как свойство или признак видов, отдельных систематических единиц или отдельных флор, а как свойство или признак территорий, заполненных, занятых растительным покровом». Совершенно очевидно, что в данном случае автор полностью повторяет хорологическую формулировку А. Геттнера (см.: А. Геттнер. География, ее история, сущность и методы. 1930, стр. 114). О фитоценологии А. А. Корчагин упоминает только вскользь, утверждая, что по мнению большинства ученых это синоним геоботаники. В результате построения автора сводятся к выделению трех наук: ботанической географии, географии растительного покрова (в свою очередь делится на географию видов и географию фитоценозов) и фитоценологии, синонимом которой является геоботаника.

Наука — понятие общее, его можно применять и к биологии, и к ботанике, и к фитоценологии и географии фитоценозов. В этом отношении тенденция А. А. Корчагина различить в пределах геоботаники (в нашем понимании) ряд наук не может встретить особых принципиальных возражений. Но совершенно неправильно устремление автора провести строгую грань между различными отделами геоботаники, заключить каждый из них в жесткие искусственные рамки и произвольно по формальному признаку относить к различным циклам научного знания: географическому и биологическому. Внешняя ясность и простота, которая достигается А. А. Корчагиным и фиксируется им на графической схеме взаимоотношения естественно-исторических наук (см. рисунок в его статье на стр. 54), ни в какой мере не способствует уразумению задач науки. В схеме А. А. Корчагина единая геоботаника, как и многие другие современные науки, представляющая собою органический синтез отдельных более или менее специализированных разделов, искусственно разрывается на две части. Графика А. А. Корчагина вряд ли окажет какое-либо влияние на геоботаников-исследователей, но она может привести к нежелательной путанице в педагогической практике.

Геоботаника, со всеми ее подразделениями, как нам представляется, стоит на грани биологических и географических наук. Она по существу входит одновременно в оба эти цикла, подобно тому как на границе различных областей знания находятся геохимия, геофизика и некоторые другие подобные им науки. Фитоценология — составная часть геоботаники и тем самым является одновременно и биологической и географической наукой. Насколько нам известно, никто и никогда, вопреки ссылке А. А. Корчагина (стр. 56), не исключал фитоценологию из сферы биологических знаний.

В процессе развития науки идет ее дифференциация. Эта черта правильно схвачена А. А. Корчагиным, но при этом он совершенно упустил из виду другую не менее характерную особенность современного этапа развития человеческих знаний. Мы имеем в виду возникновение ряда новых наук в качестве своего рода синтетических, объединяющих в себе в прошлом отграниченные дисциплины на почве решения новых задач и в связи с невозможностью дальнейшего поступательного движения частых дисциплин без систематического применения методов других, в прошлом независимо развивавшихся областей знания. Такой новой, — условно назовем ее синтетической, — наукой, и является геоботаника, корни которой, правда, уходят в прошлое столетие.

В нашем понимании геоботаника вовсе не является понятием, механически объединяющим географию растений, ботаническую географию и фитоценологию в смысле Скоу, Корчагина и Шенникова. В этом отношении мы не следовали и не можем следовать Рюбелю. Такая постановка должна быть отвергнута потому, что противопоставление флоры и растительности, географического критерия биологическому, отрыв растительного покрова от той территории, которую он населяет, формальный хорологический подход к растительности, на чем основаны разграничения этих наук, в частности, и у А. А. Корчагина, — все это в корне противоречит нашей современной научной методологии. Современная геоботаника — наука с новыми задачами, она поглотила и должна переработать старую географию растений, ботаническую географию и фитоценологию. Совершенно очевидно, что геоботаника, имея в виду ее многогранные интересы, разнообразие методов и подходов, должна дифференцироваться на разделы, но уже на других принципах и с другим содержанием. При этом география

растений и ботаническая география в старом понимании утрачивают свое обособленное значение.

В этой связи сделаем несколько замечаний по поводу фитоценологии, которую мы считаем важнейшим разделом геоботаники. Как уже частично упоминалось, ее определяют, как учение о растительном покрове, объектом которого является фитоценоз, рассматриваемый со всех возможных точек зрения. Такое определение без нужды расширяет рамки фитоценологии и затушевывает ее основные задачи, которые были выдвинуты и разрабатывались главным образом трудами наших отечественных ученых и в первую очередь школой В. Н. Сукачева. При такой трактовке фитоценология превращается в синоним географии растений немецких авторов начала XIX столетия. Фитоценология, в нашем представлении — это раздел геоботаники, или наука, изучающая законы ассоциирования растений. Именно на эту сторону, впервые во всем объеме проблемы, обратил внимание В. Н. Сукачев (1910, 1912, 1917), поднимая вопрос об изучении растительного сообщества в рамках новой, самостоятельной ботанической дисциплины. Такая постановка вопроса характеризует в первую очередь советскую фитоценологию и ее эволюционно-биологическое направление. Этот же подход является безусловно доминирующим и в практике исследовательской работы А. П. Шенникова. Поэтому совершенно непонятно, почему он дает определение фитоценологии, столь невыгодное для пропаганды идей ее советской школы.

Существенной задачей геоботаники является проблема ареала. Ее удовлетворительное решение возможно только в том случае, если форма ареала поставлена в связь с биологическими особенностями растений, биоценологической обстановкой, флорогенетикой и физико-географическими условиями страны. При этом в большинстве случаев мы утрачиваем критерий для понимания ареала вида, если не учитываем позицию растения в фитоценозах внутри ареала. В ареалогии нельзя упускать из виду ни морфолого-систематической, ни эколого-физиологической, ни фитоценологической, ни исторической стороны вопроса. В прошлом столетии вопрос этот решался проще, но сейчас такое решение, которое, повидимому, и имеют в виду А. П. Шенников и А. А. Корчагин, уже не может считаться удовлетворительным. Нам лично кажется, что геоботаническая, в том числе и фитоценологическая точка зрения в учении об ареалах видов открывает в этой области наиболее перспективные пути дальнейшего развития. При этом учение об ареале и видов и фитоценозов сливаются в единое целое, тесным образом переплетаясь с вопросами других разделов геоботаники.

Мы считаем бесцельным полностью распутывать тот терминологический клубок, который представлен в статье проф. А. А. Корчагина, и позволим себе ответить только на один вопрос: что такое ботаническая география этого автора? С нашей точки зрения это и есть геоботаника, но взятая не во всем объеме, а с произвольно ограниченным содержанием. Это искусственно вырванная группа вопросов, не соответствующая какому-либо естественному разделу геоботаники.

Таким образом, вопрос о разделении геоботаники на отделы, или если это понадобится так назвать, на более частные науки, должен решаться по-новому, исходя из современных задач как самой геоботаники, так и смежных дисциплин. Более скромную помощь окажут нам в этом деле высказывания О. Де-Кандоля, Скоу и других деятелей прошлого столетия. А. А. Корчагин явно увлекается, ратуя за своевременность возврата к воззрениям этих авторов. Очень сомнительна возможность успешно и на уровне современных задач решить важные и актуальные вопросы геоботаники, поднятые в статьях А. П. Шенникова и А. А. Корчагина, с позиций уже пройденного наукой этапа.

В. Б. Сочава

1948 г.

ОБЗОР[1] ЖУРНАЛА «ECOLOGY» ЗА 1941—1946 гг.[2]

Напечатанные за обозреваемый период работы в журнале «Ecology» можно разбить на 3 большие группы: работы ботанические, зоологические и биоценологические. Последние составляют промежуточную группу, где наряду с исследованием живот-

---

[1] Примечание редакции. Мы будем давать иногда обзоры содержания некоторых из более важных ботанических журналов. Кроме того, в нашем журнале будут помещаться критические обзоры по отдельным темам.

[2] Обилие материала (просмотрено около 100 работ) не позволяет останавливаться на содержании каждой статьи. Несколько более подробно в настоящем обзоре освещаются работы, касающиеся вопросов стационарного изучения растительности (изучение конкурентных отношений между растениями, семенного возобновления и корневых систем растений).

ного мира большое внимание уделяется растительности, а также и взаимосвязям между ними.

Биоценологические работы

В качестве примера биоценологических работ можно привести статью Шелфорда и Туми (Shelford and Towmy, 1941) о животном мире тундры в штате Манитоба, Кендлея (Kendleigh, 1946) о птицах буково-елово-тцуговых лесов и др. В нескольких статьях рассматривается вопрос о приуроченности некоторых видов насекомых к определенным видам растений. Английские экологи даже вносят этот пункт в характеристику вида, составляемую ими для «Биологической флоры» Англии, материал для которой начал собираться с 1941 г. (Journal of Ecology, 1941). Здесь можно назвать статьи Ромней (Romney, 1941) о сообществах насекомых, найденных им на *Lepidium densiflorum*; Айли (Isley, 1946) о приуроченности различных видов кузнечиков к определенным травянистым растениям прерий; Вебера (Weber, 1942), о восьми видах муравьев, концентрирующихся вокруг соцветий папируса (*Cyperus papyrus*).

Совершенно не касаясь зоологических работ, остановлюсь на ботанических.

В ботанической группе можно также наметить несколько разделов.

Ботанико-географические работы

Работы ботанико-географические, дающие описание растительности или же описание отдельных типов растительности в различных штатах Сев. и Южной Америки. Сюда относятся: статья Эглера (Egler, 1942), где, давая общее описание растительности Гавайских островов, автор рассматривает вопрос о возможных изменениях, сменах в флористическом составе в результате введения или заноса новых растений. Но тут же он оговаривается, что при отсутствии влияния человека, растения-чужестранцы будут забиты туземцами и останутся лишь в подчиненном меньшинстве. Во флоре Гавай автор различает а) ксеротропическую, б) береговую и в) плювиотропическую флоры.

В другой статье, о растительном климате в тропической Америке, Бирд (Beard, 1944), на примере растительности о. Тринидад (из группы вестиндийских о-вов) разработал классификацию тропических климаксов Южной Америки. В основу своей классификации автор кладет флористические группы Клементса (позже они приравниваются Бирдом к ассоциациям). Следующей ступенью классификации являются формации, в которые объединяются флористические группы или ассоциации на основе единой или очень близкой структуры или же по близкой структуре жизненных форм (по Ричардсу, Тэнсли, Уатту). По признаку местообитания формации сгруппировываются в серии формаций. Автором дается детальное описание 24 формаций, и приводится таблица — ключ к распознаванию этих формаций в поле.

Описание растительности о. Хорн в дельте Миссисипи дается в статье Пессина и Буллей (Pessin and Bulley, 1941).

Типологические работы

В других статьях дается общее описание и экологическая характеристика лесов различных штатов САСШ: для штата Небраска характерны леса из *Pinus ponderosa* (Tolstead, 1947); в штате Индиана мезофитные леса на плохо дренированных, влажных почвах из *Fagus grandiflora*, *Quercus palustris*, *Liquidambar styraciflua* с большой примесью *Liriodendron tulipifera*, *Quercus alba*, *Acer saccharum* и др. (Chapman, 1942).

Смешанный тип леса-климакса — из *Tsuga canadensis* с большой примесью широколиственных пород для верхней части п-ва Мичиган описывается в статье Грахама (Graham, 1941). Делается попытка восстановить смены растительности, происходившие после сильных лесных пожаров середины прошлого века. Автором различаются следующие стадии: 1) стадия характеризуется преобладанием *Populus tremula*, 2) — *Pinus strobus*, *Betula lutea*, *Tsuga canadensis* и *Acer saccharinum*; 3) — отмирание *Pinus strobus*, остальные виды остаются; 4) усиление *Tsuga canadensis* и установление современного климакса *Tsuga canadensis* — *Acer saccharinum* — *Tilia glabra*, составленного видами с большою выносливостью и способностью к воспроизведению в данных условиях.

Серия карт распределения главных видов деревьев (Канада) приводится в работе Халлидей и Брауна (Halliday and Brown, 1943), причем в контурах, ограничивающих их распространение, дается также и процент встречаемости. Рассматриваются ареалы следующих видов: *Picea rubra*, *Picea glauca*, *Picea Mariana*, *Picea Engelmanni*, *Picea sitchensis*, *Pinus Banksiana*, *Pinus contorta*, *Abies lasiocarpa*, *Tsuga heterophylla* и др.

Для штата Ута приводится описание травянистых группировок (Stoddart, 1946).

В работе Джонсона (Johnson, 1941) дается описание растительности вокруг горных озер Северного Колорадо. Любопытна работа Айва (Ives, 1942), где описаны встречающиеся в горных долинах Колорадо две, для субальпийской зоны нетипичные

группировки: сырого луга, возникающая вследствие ухудшения дренажа в горных долинах, и влажного леса, приуроченная к отдельным местам с большим количеством дождей.

Болотный тип растительности описывается в работах: Холла и Пенфаунда (Hall and Penfound, 1943)—ключевое лесное болото с *Nyssa aquatica, Taxodium distichum, Fraxinus pensylvanica,* иногда заливаемое водой р. Алабама (штат Алабама); Лебаррона и Нитцеля (Lebarron and Nitzel, 1942) — также лесное болото с *Pinus Mariana, Thuja occidentalis* (шт. Мичиган). В последней работе указывается на влияние дренажа на развитие растущих на болоте деревьев. На основании наблюдений над их ростом вдоль канавы, проведенной еще в 1911 г., авторами делается вывод о некотором улучшении и ускорении роста деревьев в дренируемых местах. Но тут же делается оговорка, что это улучшение отнюдь не является настолько значительным, чтобы могли создаться полноценные деревья.

Болото, возникающее в результате зарастания открытой водной поверхности, описывается в работе Булля (Buell and Buell, 1941) — шт. Миннезота. Характерно наличие под вполне зрелым образовавшимся сфагновым покровом слоя воды или жидкого торфа.

Методика сбора образцов озерных отложений для пыльцевого анализа рассматривается в работе Вильсона и Потцгера (Wilson and Potzger, 1943). Пыльцевой анализ субальпийского болота в Северном Орегоне приводится в статье Ганзена (Hansen, 1943).

Стационарное изучение растительности

Основное внимание в журнале уделяется работам стационарным.

1. Методические работы

В ряде методических статей подчеркивается значение статистического метода обработки материалов при анализе растительных группировок (Bauer, 1943; Horten, 1941), распределения растений (Fracker, 1944; Brishle, 1942; Kitteredge, 1945) и взаимоотношения между ними (Dice, 1941), а также, между почвой и растительностью (Billings, 1941). В статье Пенфаунда (Penfound, 1945) дается краткий обзор литературы и высказываются собственные соображения автора о лучшем размере и количестве квадратов, закладываемых при детальном изучении растительных группировок. Размеры пробных площадок для описания смешанных лесных насаждений обсуждаются в статье Весталь и Германн (Vestal and Heermans, 1945). На основании полевых работ авторы приходят к выводу о необходимости площадок в 20 акров для сложных лесных группировок; в более простых группировках достаточно $^2/_9$ этой площади.

Для наглядного сравнения нескольких сделанных в разное время карт одного и того же постоянного квадрата (например, при изучении смен растительности на данном участке) Эллисон (Ellison, 1942) предлагает пользоваться очень простым методом наложения друг на друга копий с этих карт, сделанных на кальке и приведенных предварительно к одному масштабу. Точная картировка квадратов обеспечивается инструментальной съемкой с помощью специально приспособленной для этого треноги (Booth, 1943).

Большое значение при характеристике роста древесных растений придается изучению их годичных колец (Cook, 1941; Hansen, 1941; Kienholz, 1941; Lyon, 1943; Shulmann, 1941 и 1942; Watkins and de Forest, 1941).

Много места в журнале отводится работам по динамике растительного покрова (экзогенные смены).

2. Динамика растительного покрова. Экзогенные смены

В нескольких работах разбирается влияние эдафогенных (Alland, 1942; Stone, 1944; White, 1941), климатогенных (Bair, 1942; Clarke, 1946; Griggs, 1946; Hough, 1945; Stoeckler and Dortiny, 1941) факторов, а также влияние ветра (Anderson, 1941; Doutt, 1941; Oosting and Billing, 1942). О влиянии временного весеннего затопления на *Bucholoe dactyloides* говорится в работе Портерфильда (Porterfield, 1945). Изменение почвы и растительности при этом описывается в работе Хэбелля и Гарднера (Hubbel and Gardner, 1944), приводящих данных восьмилетних работ в этой области.

В период с 1934 по 1940 гг. прерии САСШ подвергались сильнейшей засухе, вызвавшей большие изменения в составе и строении травяного покрова. Поэтому неудивительно, что много работ посвящено детальному изучению влияния этой засухи на растительность, изменение ее под влиянием этого воздействия и последующее восстановление нарушенных группировок (Cornelius and Atkins, 1943; Weaver, 1941, 1943; Weaver and Mueller, 1942).

О влиянии той же засухи на биоценозы (точнее на взаимоотношения между растениями и насекомыми) говорится в статье Эллереда (Allered, 1941).

Особый интерес вызывали вопросы восстановления растительности на вспаханных участках (Cornelius, 1946; Costello, 1944) и на интенсивно выпасаемых (Cottam and

Evans, 1945; Larson and Whitman, 1942). О влиянии пастьбы на растения говорят Гарднер и Хэббель (Gardener and Hubbel, 1943), Холшер (Holsher, 1945); на пастьбу — Добенмайер и Колвел (Daubenmaier and Colwell, 1942).

В работе Бута (Booth, 1941) подчеркивается роль водорослей как пионеров зарастания участков прерий с очень сильно нарушенным травяным покровом.

В ряде работ говорится о сменах лесных группировок после пожара (Buell and Cain, 1943; Oosting, 1944; Sampson, 1944; Stahelin, 1943; Tolstead, 1941b).

3. Конкурентные отношения между растениями

Много внимания уделяется изучению взаимоотношений между растениями, их биологической оснащенности в борьбе за существование. Конкурентная мощность видов или определенных жизненных форм отмечается почти в каждой работе, напечатанной в обозреваемом журнале.

Здесь можно указать на работу Гарднера (Gardner, 1942), в которой была сделана попытка изоляции некоторых факторов, влияющих на побегообразование, для изучения экологического и конкурентного значения этого явления. Рассматривается влияние различной почвы, удобрений, длины дня, конкурентных взаимоотношений с другими растениями. Автор подчеркивает, что главным требованием для успешного экспериментального исследования условий побегообразования является строгий контроль конкуренции (необходимость во всех вариантах опыта конкуренции одинаковой интенсивности).

В другой работе Гаррис и Дрью (Harris and Drew, 1943) разбирают вопрос об отрицательном влиянии конкуренции соседних растений на рост и встречаемость *Lespedeza stipulacea* на зарастающих старых полях.

Дюкстериус (Dyksterhius, 1945), стремясь вскрыть причины столь большой стойкости *Stipa leucotricha*, обильно встречающейся на пастбищах Техаса (в западной его части), к усиленному выпасу и вытаптыванию ее скотом, после 2-летних наблюдений, приходит к выводу, что в этих условиях многолетний ковыль может вести себя как однолетник, не давая генеративных побегов и размножаясь пазушными почками возобновления (клейстогенами). Автор указывает на то, что *Stipa leucotricha* — единственный ковыль в Соединенных Штатах, у которого образуются эти пазушные почки возобновления. Дается фотография пазушных почек возобновления.

Неудачные попытки улучшения сильно истощенных и засоренных *Artemisia tridentata* пастбищ (в штате Невада) подсевом кормовых трав в сомкнутый травостой *Artemisia* натолкнули Робертсона (Robertson, 1943) на мысль о целесообразности, для успеха дела, повреждения корневой системы *Artemisia* и о снижении, таким образом, ее конкурентноспособности. Многочисленные опыты, заложенные им на постоянных квадратах, подтвердили правильность его предположения. Автором также изучалась способность корней этого растения к отрастанию и отмечалась определенная сезонная ритмичность нового корнеобразования у этого растения, находящаяся в некоторой связи с ритмом развития окружающей растительности. Активный рост корней *Artemisia tridentata* происходит в период между маем и августом и совпадает с периодом наиболее активного побегообразования. Окружающие травянистые многолетники в это время находятся в состоянии полупокоя; период их активного роста приурочен к прохладной и влажной весне и осени.

Аналогичную работу с подсевом новых трав в уже сложившийся травостой (но в данном случае травянистых растений) проводил Рэммель (Rummel, 1946). Толчком для этой работы послужили неудачные посевы травянистых многолетников на старых заброшенных участках, покрытых *Bromus tectorum*. Работа проводилась в условиях вегетационного домика. Изучалось влияние конкуренции *Bromus tectorum* при двух степенях влажности почвы (достаточной и ограниченной) на рост и развитие проростков *Agropyrum cristatum* и *A. Smithii* (оба эти вида обычно применяются в западных штатах САСШ для посева). Опыты велись в течение 5 месяцев. Методика опытов: каждый вид высевался в чистом виде (контроль) и в смеси с костром, кроме того, были высажены растения *Agropyrum Smithii* в чистом виде и в смеси с костром (причем костер был высеян семенами). Выяснилось, что *Bromus tectorum* задерживал рост и развитие обоих видов пырея; сочетание с костром особенно сильно сказывалось на снижении количества проростков, числа побегов, веса надземной и подземной массы. Отрицательное влияние проростков костра сильно сказалось даже на пересаженных растениях *Agropyrum Smithii*: наблюдалось снижение веса подземной и надземной массы, числа побегов, высоты побегов и длины корней. *Agropyrum cristatum* лучше выносит конкуренцию с *Bromus tectorum*, чем *Agropyrum Smithii*. Причины этого явления автором не вскрываются. В условиях ограниченного увлажнения почвы проростки обоих видов пыреев могли лучше конкурировать с костром, чем в более влажных условиях.

Турнер и Костелло (Turner and Costello, 1942) на примере современной широкой встречаемости *Opuntia polyacantha* в мелкозлаковой прерии указывают на исключительное значение конкурентных взаимоотношений между растениями для распространения вида.

Неблагоприятные для других растений условия длительной засухи дали возможность обильно распространиться *Opuntia* — растению с поверхностной корневой системой, легко улавливающей поверхностную влагу даже самых незначительных дождей, а также хорошо размножающемуся семенами и вегетативно.

4. Семенное возобновление

Первостепенное значение при изучении биологии, экологии, конкурентной мощности растений признается за исследованием вопросов семенного возобновления: прорастания семян, влияния на них внешних условий, появления новых всходов, дальнейшего их развития и укрепления в фитоценозе.

Большое внимание привлекают также вопросы самовозобновления, восстановления всего фитоценоза в целом.

а) Древесные породы и лесные группировки

Возобновлением древесных пород занимались Брэмбль и Годдар (Bramble and Goddard, 1942), Чэпмен (Chapman, 1945), Мак Куллох (McCulloch, 1942), изучавшие в естественной обстановке, путем заложения в различных условиях постоянных квадратов и подсчета на них сеянцев, влияние различных экологических и биотических (влияние окружающих растений и животных) условий на прорастание семян и на дальнейший рост и развитие сеянцев сосны, *Pinus taeda, Pseudotsuga taxifolia.*

Пессин и Чэпмен (Pessin and Chapman, 1944) исследовали влияние многолетних травянистых растений на сеянцы *Pinus palustris.* Сеянцы выращивались вместе со злаками и без них в течение двух лет в металлических сосудах. В одном варианте опытов злаки два раза в год состригались; во втором варианте — ежегодно сжигались, причем зола возвращалась в сосуд, и в третьем — оставались нетронутыми. Средний вес сеянцев был наибольшим в чистом посеве *Pinus palustris*, что говорит об отрицательном влиянии травяного покрова. Меньшим средний вес сеянца был в смеси со злаками на втором варианте (злаки ежегодно сжигались); и еще меньшим был он на третьем варианте (злаки срезались).

б) Травянистые растения и травянистые группировки. Возобновлением травянистых группировок занимался Мак Ильвани (McIlvanie, 1942); им изучалось семенное возобновление пастбищ. Рассматривалось прорастание и дальнейшее развитие проростков двух наиболее распространенных в тех условиях злаков: *Eragrostis Lehmanniana* и *Panicum antidotale.* На ненарушенные монолиты, взятые при помощи бура (диаметр 3.75 дюйма, длина 6 дюймов) в разных участках пастбища, отличающихся по степени выбитости, высевались семена вышеназванных злаков. Оказалось, что успешный рост и развитие проростков возможны только в сильно выбитых пастбищах-сбоях на голой непокрытой растительностью земле.

На основании краткого обзора работ американских исследователей, занимавшихся изучением условий прорастания семян диких растений Толстэд (Tolstead, 1941a) высказывает предположение, что существует вполне определенная зависимость между ними (условиями прорастания или так называемыми «привычками семян», по выражению автора) и географическим распространением, а также ритмичной сезонностью растений. Главным образом Толстэд обращает внимание на требование семян к определенным температурным условиям или же к предварительным температурным воздействиям. В своих опытах с семенами песчаных растений (растений дюн) Толстэд испытывал не только влияние различных температур, но и влажности, и отмечал также скорость реагирования семян на благоприятные для него условия прорастания. Часть семян в рыхлосвязанных пакетах хранилась в крупном песке в стеклянных сосудах. Перед тем, как положить семена в сосуды, семена были пропитаны водой до состояния полного насыщения; потом сосуды были зарыты в почву на глубину 6 дюймов для того, чтобы подвергнуть семена воздействию зимних температур. Вторая половина семян (контрольная) хранилась в теплом помещении. Ежемесячно, начиная с декабря по март, семена брались из этих двух групп и определялась их всхожесть (проращивание производилось в чашках Петри в темной комнате при t^c около 70^c F).

Во второй серии опытов семена 12 видов разнотравья и злаков перемешивались с влажным песком и клались в бутылочки. В феврале они также подвергались влиянию зимних температур.

Сравнивая результаты своих опытов по проращиванию семян с распределением этих растений по соответствующим типам местообитания, автор приходит к следующему заключению. Раннее прорастание семян в течение первых теплых дней конца марта — начала апреля является важным преимуществом при развитии проростка и закреплении его в травостое, так как растущим видом могут таким образом быть использованы благоприятные условия влажности. Распределение растений отчасти может быть объяснено особенностями их прорастания. Так, например, пионеры зарастания открытых песков (*Andropogon Hallii, Bouteloua hirsuta, Redfieldia Muhlenbergia, Corispermum villosum, Rumex venosus*) не требуют предварительного промораживания и быстро реагируют на благоприятные условия для прорастания.

Крупный злак *Calamovilfa* sp., крайне медленно отвечающий на благоприятные условия для прорастания, является одним из последующих злаков, по-

являющихся на открытых (выдутых) песках. *Eragrostis trichodes*, *Sporobolus cryptandrus*, *Helianthus petiolaris*, не прорастающие без промораживания, появляются на «выдувах» только после того, как песок уже закреплен травяным покровом пионеров зарастания (состоящих, в основном, из корневищных растений).

Желая определить возможность восстановления травостоя прерий после засухи («великая засуха»), Уивер и Мюллер (Weaver and Mueller, 1942) ранней весной взяли образцы поверхностного слоя почвы из различных травянистых группировок прерий (толщ. 0.5 дюйма), высушили их и высеяли на стелаже в вегетационном домике. Таким образом было изучено 196 образцов с 7 станций в Небраске, 4 — в восточном Колорадо и 17 — в Канзасе. Высеянные тонким слоем образцы поливались (по мере надобности) почти до полного прекращения появления на них новых всходов, которые, по мере их опознавания, выдергивались (во избежание конкуренции). После этого (в июле) почва была снова высушена, обращена в порошок и вторично высеяна.

Первыми появились всходы сорняков: *Salsola pestifera*, *Amaranthus* sp. sp. Несколько позже появились *Chamaesyce* sp. sp. *Portulaca oleracea*, *Chenopodium* sp sp,. *Lappula occidentalis*, *Lepidium* sp. sp. Всходы злаков появляются, примерно, около этого времени или немного позже. Немного задерживается появление всходов *Eragrostis cilianensis*, *Hordeum pusillum*, *Sporobolus cryptandrus*, обильные всходы которых появились только после вторичной обработки образцов. Всего всходов появилось до 67 экз. на квадратный фут, причем всходы злаков преобладали над разнотравьем, но разнообразия (по количеству видов) было именно больше в последней группе, 96% всходов разнотравья составляли однолетники (*Amaranthus* sp. sp., *Salsola* sp. sp.), 20% входов злаков были сорняки: *Eragrostis cilianensis*, *Hordeum pusillum*, *Panicum capillare*.

Некоторые виды злаков: *Koeleria cristata*, *Bouteloua curtipendula*, *Andropogon scoparius*, *A. furcatus*, *Stipa spartea* и другие были приурочены к образцам почв из настоящих прерий.

Кроме опытов в вегетационном домике, наблюдения за проростками проводились в естественных условиях прерий на тех же участках, в которых были взяты образцы почв. Предварительно изучался водный режим почв, который показал, что почти под каждым травостоем в почве имелся весной запас доступной влаги, достаточной для прорастания семян и дальнейшего развития и укрепления всходов. Косвенным доказательством этого служит обилие развившегося позже на этих участках сорного разнотравья. Количество проростков в различных растительных группировках прерий определялось подсчетом их на небольших площадках в 1 кв. фут каждая (25 площ. для каждой группировки). Чаще встречались проростки злаков, реже — разнотравных видов. Большее количество проростков насчитывалось в группировках настоящих прерий (24 экз.), меньшее — в группировках смешанных прерий (7 экз.). Для сорняков это соотношение было обратным.

На основании проведенной работы авторы сделали вывод о возможности, при условии хорошей продукции семян, полного восстановления прежних растительных группировок прерий за время, необходимое для созревания растений.

Мюллер и Уивер (Mueller and Weaver, 1942) испытывали отношение к засухе проростков 14 доминирующих в прерии видов: *Agropyrum Smithii*, *Andropogon furcatus*, *Bouteloua curtipendula*, *Buchloë dactyloides* и мн. др. Семена высевались в вегетационном домике в сосуды и подвергались воздействию высоких температур, сухого горячего ветра (атмосферная засуха) и сильно ограниченной влажности (почвенная засуха). Выяснилось, что одна атмосферная засуха без засухи почвенной приносит мало вреда проросткам. Наибольший эффект оказывает сочетание атмосферной засухи с почвенной. В этих условиях наиболее засухоустойчивым растением оказалась *Bouteloua gracilis* — злак, широко распространившийся в результате великой засухи по всей прерии. В порядке снижения засухоустойчивости: *Buchloë dactyloides*, *Bouteloua hirsuta*, *Bouteloua curtipendula*, *Stipa comata*, *Andropogon scoparius*, *A. furcatus* и др.

Авторы приходят к общему выводу, что виды более высоких гористых местностей запада более засухоустойчивы по сравнению с видами долин — настоящих прерий.

Несколько особняком стоит работа Стоддарта (Stoddart, 1946), разбирающая влияние покровного растения при посеве кормовых трав. После сравнения состояния молодых кормовых трав и покровного растения — ржи в различных условиях влажности, автор приходит к выводу о большей целесообразности межрядкового посева ржи и кормовых трав по сравнению со смешанным посевом этих культур в каждом рядке.

5. Корневые системы

Неменьшее значение для составления биологической характеристики вида имеет знание его корневой системы. Кук (Cook, 1943), считая, что относительное развитие подземной и надземной массы является одним из факторов, предопределяющим засухоустойчивость, изучал различия в развитии корневых систем и побегов нескольких форм *Bromus inermis*, отличающихся друг от друга по засухоустойчивости. Наблюдения производились над шестью различными возрастными стадиями. Выяснилось, что у *Bromus inermis* существует 2 типа корней: более толстые, светлоокрашенные и

темные, более тонкие, сильно разветвленные корни. Наиболее засухоустойчивые формы *Bromus inermis* обладали большим количеством корней обоих типов и отмечались большей общей длиной всей корневой системы, нежели менее засухоустойчивые формы. Кроме того, корни первых сильнее ветвились с самого начала развития. Надземная часть этих растений также отличалась лучшим развитием; весовое соотношение подземной массы к надземной и засухоустойчивых форм было больше.

Экологические особенности сорняков и методы борьбы с ними вскрываются в работе Коля и Холха (Cole and Holch, 1941), изучавшими корневые системы однолетних и многолетних сорняков (21 вид), характерных для юго-востока штата Небраски. В работе дается описание корневых систем, глубины, характера залегания, распределение корней; приводятся схемы их распространения. В результате проведенной работы автор делит все исследованные им сорняки на 4 типа: 1) тип, к которому принадлежит небольшое количество видов, не причиняющих особенного вреда культурным растениям из-за небольших размеров своих подземных и надземных частей — *Medicago lupulina*; 2) тип — виды, соревнующиеся с культурными растениями, главным образом за свет, своей надземной частью; корневая система развита незначительно — *Physalis virginicus*; 3) тип, к которому принадлежит гораздо большее количество сорняков с поверхностными, но сильно разветвленными корневыми системами, опасных для культурных растений главным образом под землей — *Acalypha virginica*, *Verbena urticiflora*; 4) тип, к которому относится наибольшее число сорняков не только с хорошо развитой подземной, но и с мощной надземной частью — *Solanum nigrum*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus blitoides* и др. Методы борьбы с сорняками должны основываться на знании этих четырех морфологических типов и на учете их особенностей.

В работе Добенмайера (Dubenmire, 1941) дается характеристика подземных органов альпийских растений. Приводятся описания корневых систем 26 видов: *Polygonum viviparum*, *Silene acaulis*, *Saxifraga rhomboidea*, *Androsace subumbellata*, *Achillea subalpina* и др. Корневые системы извлекались путем отмывки их из столба почвы, откапываемого обычно немного бо́льшим, чем сама корневая система. Автор приходит к выводу, что типичное альпийское травянистое двудольное растение в условиях южного Вьюминга размножается больше семенным, чем вегетативным путем. Первичные корни всходов сохраняются в течение всей жизни, достигая глубины 25 см. Розеточную и подушкообразную форму роста альпийцев автор объясняет плохим развитием у них органов запаса, что заставляет растение образовывать по мере роста у поверхности почвы укороченные побеги.

Динамика накопления корневой массы изучалась Уивером с сотрудниками (Weaver and Zink, 1946) в специально для этой цели изготовленных металлических сосудах, в которые высевались подопытные злаки: *Andropogon furcatus*, *A. scoparius*, *Bouteloua gracilis*. Сосуды с растениями вкапывались в траншею среди естественного лугового ценоза с преобладанием *Andropogon*. В конце вегетационного периода часть сосудов вынималась из траншеи, дно сосуда убиралось и корни промывались струей воды, причем стекающая вода проходила через сито для улавливания оторвавшихся корней и их частей. Роль корневых систем многолетних травянистых растений в создании зернистой структуры почвы хорошо известна как у нас (главным образом благодаря работам акад. Вильямса), так и западным ученым. При выборе для травосеяния определенного набора трав чрезвычайно важно знать не только количество, но и качество корней. Большая масса корней однолетников, ежегодно остающихся в почве, почти сразу же после снятия укоса теряет свою силу и разлагается, чего не наблюдается у многолетников. В результате проведенной работы, авторы приходят к выводам, что: 1) для создания прочной почвенной структуры корнями многолетних трав необходимо два года во влажном климате и четыре года в сухом климате; 2) при последующей обработке почвы созданная таким образом структура полностью разрушается примерно за такие же отрезки времени; 3) различные по характеру своей корневой системы злаки создают разную структуру почвы.

Наблюдая за сезонным ростом корней *Pinus Banksiana*, Кауфманн (Kaufmann, 1945) применил метод, разработанный Стивенсоном еще в 1931 г.; осторожно обнажая сверху боковой корень, исследователь доходит до верхушки корня, около которой вбивает колышек. Чтобы как можно меньше повредить корню, его, по мере обнажения, снова засыпают сверху землей. Для последующих измерений роста корня откапывается только верхушка корня (измерение производится от того места, где был вбит колышек). Выяснилось, что скорость роста корней у деревьев разного возраста различна; быстрее растут корни молодых деревьев; период роста корней продолжается с апреля по октябрь, при полном отсутствии роста зимой. В работе приводится сравнение температурных кривых, кривых влажности, испарения и кривых роста корней, говорящее о тесной зависимости между ними.

Хороший рост на сфагновых болотах *Pinus Mariana*, обладающей, как известно, поверхностной корневой системой, объясняется по исследованиям Ле Баррона (Le Barron, 1945) способностью ее давать, при поднятии поверхности болота, выше корневой шейки придаточные корни. Это явление неоднократно наблюдалось автором в болотах Миннесоты, Орегона, Аляски.

В заключение следует назвать несколько статей об экологии отдельных видов вне связи их с ценозами: Куртис о *Tuja occidentalis* (Curtis, 1946) и Дароу о *Fouqueria splendens* — пустынном кустарнике (Darrow, 1943).

Как видно из приведенного обзора, у американских экологов намечается тенденция к расширению стационарного изучения вопросов семенного самовозобновления фитоценозов, а также изучения экологии и биологии отдельных растений-эдификаторов. Однако некоторые работы в этом направлении наших исследователей отличаются значительно большей глубиной.

Бросается в глаза почти полное отсутствие в этом журнале за обозреваемые годы широких ботанико-географических работ, посвященных вопросам районирования растительного покрова, характерных для советских фитоценологов.

Список статей

Allard H. A. 1942. Lack of available phosphorus in preventing normal succession on small areas on Bull Run Mountain in Virginia. Ecol., 23, 3:345—347. — Allered B. W. 1941. Grasshopper and their effect on sagebrush on the little Powder river in Wyoming and Montana. Ecol. 22,4:387—392. — Anderson W. A. 1941. Spire thickets in conifers. Ecol., 22,4:429—430. — Bair R. A. 1942. Climatological measurements for use in the prediction of maize yield. Ecol., 23,1:79—88. — Bauer H. L. 1943. The statistical analysis of chapparal and other plant communities by means of transect samples. Ecol., 24,1:45—60. — Beard J. S. 1944. Climax vegetation in tropical America. Ecol., 25,2:127—158. — Billings W. D. 1941. Quantitative correlations between vegetational changes and soil development. Ecol., 22,4:448—456. — Booth W. E. 1941. Algae as pioneers in plant succession and their importance in erosion control. Ecol., 22,1: 38—46. — Booth W. E. 1943. Tripod method of making chart quadrats. Ecol., 24,2: 262—263. — Bramble and Goddard. 1942. Effect of animal coaction and seedbed condition on regeneration of pitch pine in the Barrens of Central Pennsylvania. Ecol., 23,3:330—336. — Buell M. F. and H. F. Buell. 1941. Surface level fluctuation in Cedar Bog Minnesota. Ecol., 22,3:317—321. — Buell M. F. and Cain. 1943. The successional rôle of southern white cedar (*Chamecyparis thyoides*) in southeastern North Carolina. Ecol., 24,1:85—93. — Chapman A. G. 1942. Forests of Illinoian till plain of southeastern Indiana. Ecol., 23,2:189. — Chapman H. H. 1945. The effect of overhead shade on the survival of loblolly pine seedlings. Ecol., 26,3:274—282. — Clarke W. S. 1946. Effect of low temperatures on the vegetation of the Barrens in central Pennsylvania. Ecol., 27.2:188—189. — Cole H. E. and A. E. Holch. 1941. The root habits of certain weeds of southeastern Nebraska. Ecol., 22,2:141—148. — Cook D. B. 1941. Five season's growth of conifers. Ecol., 22,3:285—296. — Cook C. W. 1943. A study of the roots of *Bromus inermis* in relation to drought resistance. Ecol., 24,2:169—182. — Cornelius D. R. 1946. Establishment of some true prairie species following reseeding. Ecol. 27,1:1—12. — Cornelius D. R. and M. D. Atkins. 1946. Grass establishment and development studies in Morton Country, Kansas. Ecol., 27,4:342—354. — Costello D. F. 1944. Natural revegetation of abandoned plowed land in the mixed prairie association of Northeastrn Colorado. Ecol., 25,3:312—326. — Cottam W. P. and F. K. Evans. 1945. A comparative study of the vegetation of grazed and ungrazed canyons of the Wasatch range, Utah. Ecol., 26,2:171—181. — Curtis J. D. 1946. Primary observations on northern white cedar in Maine. Ecol., 27,1:23. — Darrow R. A. 1943. Vegetative and floral growth of *Fouqueria splendens*. Ecol., 24,3:310—322. — Daubenmire R. F. 1941. Some ecological features of the subterranean organs of alpine plants. Ecol., 22, 4:370—378. — Daubenmire K. F. and W. E. Colwell. 1942. Some edaphic changes due to overgrazing in the *Agropyron — Poa* prairie southeastern Washington. Ecol., 23, 1:32—40. — Dice L. R. 1945. Measures of the amount of ecologic association between species. Ecol., 26, 3:297—303. — Doutt J. K. 1941. Wind pruning and salt spray as factors in ecology. Ecol., 22,2:195—196. — Dyksterhius E. J. 1945. Axillary cleistogenes in *Stipa leucotrichia* and their role in nature. Ecol., 26, 2:195—199. — Egler F. E. 1942. Indigene versus alien in the development of arid Hawaian vegetation. Ecol., 23, 1:14. — Ellison L. 1942. Overlays as a visual aid in analysis of permanent quadrat records. Ecol., 23, 4:482—484. — Fracker S. B. and H. A. Brishle, 1944. Measuring the local distribution of ribes. Ecol., 25, 3. — Gardner J. L. 1942. Studies in tillering. Ecol., 23, 2:162—174. — Gardner J. L. and D. S. Hubbell. 1943. Some vegetational responses after 8 years of protecting from grazing. Ecol., 24, 3. — Graham S. A. 1941. Climax Forests of the upper Peninsula of Michigan. Ecol., 22. 4:355—62. — Griggs R. F. 1946. The timberlines of northern America and their interpretation. Ecol., 27, 4:275—290. — Hall Th. and Wm. T. Penfound. 1945. Cypress gum communities in the blue girth swamp near Alabama. Ecol., 24, 2:208—218. — Halliday W. E. and A. W. Brown. 1943. Distribution of some important trees in Canada. Ecol., 24, 3:353—373. — Hansen H. P. 1941. Ring growth in three species of conifers in Central Washington. Ecol., 22, 2:168—174. — Hansen H. P. 1943. A pollen study of a subalpine bog in the Blue Mountains of northeastern Oregon. Ecol., 24,

1:70—78.—Harris H. L. and W. B. Drew. 1943. On the establishment and growth of certain legumes on eroded and uneroded sites. Ecol., 24, 2:135—149.—Hough A. F. 1945. Frost pocket and other microclimates in forest of the northern Allegheny Plateau. Ecol., 26, 3:235—250.—Holsher C. E. 1945. Effect of the clipping bluestem, wheatgrass and blue grama at different sizes. Ecol., 26, 2:148—153.—Hubbel D. S. and J. L. Gardner. 1944. Some edaphic and ecological effects of water spreading on range lands. Ecol., 25, 1:27—44.—Isley F. B. 1946. Differential feeding in relation to local distribution of grasshoppers. Ecol., 27, 2:128—138.—Ives R. L. 1942. A typical subalpine environments. Ecol., 23, 1:89—96.—Johnson K. R. 1941. Vegetation of some mountain lakes and shores in northwestern Colorado. Ecol., 22, 3:306—316.—Kaufmann Cl. 1945. Root growth of Jack pine (*Pinus banksiana*) on several sites in the Cloquet forest of Minnesota. Ecol., 26, 1:10—23.—Kienholz R. 1941. Seasonal course of height growth in some hardwoods in Conneticut. Ecol., 22, 3:249—258.—Kittredge J. 1945. Some quantitative relations of foliage in the chapparal. Ecol., 26, 1:70—73.—Larson F. and Whitman. 1942. A comparision of used and unused grassland mesas in the badlands of South Dakota. Ecol., 23, 4:438—445.—Le Barron R. K. 1945. Adjustment of black spruce root systems to increasing depth of peat. Ecol., 26, 3.—Lebarron R. K. and J. K. Netzel. 1942. Drainage of forrested swamps. Ecol., 23, 4:456—465.—Lyon Ch. J. 1943. Water supply and the growth rate of conifers around Boston. Ecol., 24, 3:329—344.—McCulloch W. F. 1942. The role of bracken fern in Douglas-Fir regeneration. Ecol., 23, 4:484—485.—McIlvanie S. K. 1942. Grass seedling establishment and productivity — overgrazed vs. protected range soils. Ecol., 23, 2:228—231.—Mueller J. M. and J. E. Weaver. 1942. Relative drought resistance of seedlings of dominant prairie grasses. Ecol., 23, 4:387—398.—Oosting H. J. 1944. The comparative effect of surface and crown fire on the composition of a loblolly pine community. Ecol., 25, 1:61.—Oosting H. J. 1945. Tolerance to salt spray of plants of coastal dunes. Ecol., 25, 1:85—89.—Oosting H. J. and W. D. Billings. 1942. Factors affecting vegetational zonation on coastal dunes. Ecol., 23, 2:131—141.—Oosting H. J. and P. J. Kramer. 1946. Water and light in relation to pine reproduction. Ecol., 27, 1:47—53.—Porterfield H. 1945. Survival of Buffalo grass following submersion in playas. Ecol., 26, 1:98—100.—Penfound W. T. 1945. A study of phytosociological relationship by means of aggregating colored cards. Ecol., 26, 1:38—57.—Pessin L. J. and T. D. Burleigh. 1941. Notes on the forest biology of Horn Island. Ecol., 22, 1:70—78.—Pessin L. J. and Chapman. 1944. The Effect of living grass on the growth of Longleaf — Pine seedlings in pots. Ecol., 25, 1:85—90.—Robertson J. H. 1943. Seasonal root development of sagebrush (*Artemisia tridentata*) in relation to range reseeding. Ecol., 24, 1:125—126.—Rummel R. S. 1946. Some effects of competition from chestgrass brome on crested wheatgrass and bluestem wheatgrass. Ecol., 27, 2:159—167.—Sampson A. W. 1944. Effect of Chapparal burning on soil erosion and on soil-moisture relations. Ecol., 25, 2:171—191.—Shulman E. 1941. Some proposition in the tree ring analysis. Ecol., 22, 2:193—195.—Shulman E. 1942. Dendrochronology in pines of Arkansas. Ecol., 23, 3:309—318.—Shelford V. E. and A. C. Twomey. 1944. Tundra animal communities in the vicinity of Churchill Manitoba. Ecol., 22, 1:47—69.—Stahelin R. 1943. Factors influencing natural restocking of high altitude burns by coniferous trees in Central Rocky Mountains. Ecol., 24, 1:19—30.—Stoddart L. A. 1941. The palouse grassland association in Northern Utah. Ecol., 22, 2:158—163.—Stoddart L. A. 1946. Rye nurse crops in range seeding. Ecol., 27, 1:61.—Stoeckeler J. H. and E. J. Dortignag, 1941. Snowdrifts as a factor in growth and longevity of shelterbelts in the Great Plains. Ecol., 22, 2:177—124.—Stone M. H. 1944. Soil reaction in relation to distribution of native plant species. Ecol., 25, 4:379—386.—Tolstead W. L. 1941. Germination habits of certain sand-hill plants in Nebraska. Ecol., 22, 4:393—97.—Tolstead W. L. 1941 b. Plant communities and secondary succession in south-central Dakota. Ecol., 22, 3:322—327.—Turner G. T. and Costello D. F. 1942. Ecological aspects of prickly pear problem in eastern Colorado and Wyoming. Ecol., 23, 4:419—426.—Watkins V. M. and H. de Forest. 1941. Growth in some chapparal shrubs of California. Ecol., 22, 1:79—83.—Weaver J. E. 1943. Replacement of true prairie by mixed prairie in eastern Nebraska. Ecol., 24, 4:421—34.—Weaver J. E. and R. W. Darland. 1944. Grassland patterns in 1940. Ecol., 25, 2:202—235.—Weaver J. E. and I. M. Mueller. 1942. Role of seedlings in recovery of midwestern ranges from drought. Ecol., 23, 3:275—294.—Weaver J. E. and Zink. 1946. Annual increase of underground materials in three range grasses. Ecol., 27, 2.—Weaver R. J. 1941. Water usage of certain native grasses in prairie and pastures. Ecol., 22, 2:175—191.—Weber N. A. 1942: A. biocoenose of papyrus heads (*Cyperus papyrus*). Ecol., 23, 1:115—119.—White D. P. 1941. Prairie soil as a medium for tree growth. Ecol., 22, 4:398—407.—Wilson J. T. and J. E. Potzger. 1943. Pollen records from lakes in Anoka county, Minnesota. a study of method of sampling. Ecol., 24, 3:382—386.—Vestal A. and Heermans. 1945. Size requirements for reference areas in mixed forest. Ecol., 26, 2:122—134.

В. М. Понятовская.

Иванова Анна В. Можжевеловые редколесья южной Армении. Труды Ботанического института Академии наук Армянской ССР, IV, Ереван, 1946, стр. 109—155.

Работа А. В. Ивановой посвящена своеобразным еще весьма слабо изученным у нас фитоценозам — ксерофильным редколесьям, в данном случае можжевеловым, имеющим широкое распространение на юге СССР, в Закавказье и Средней Азии, а также и в сопредельных странах Малой и Передней Азии.

Работа эта состоит из следующих глав: 1) к экологии можжевельников южной Армении, 2) условия роста и возобновления арчевников в разных районах Армении, 3) различные формы роста можжевельников, 4) причины сокращения территории арчевников в современную эпоху, 5) типы арчевников южной Армении.

Арчевники южной Армении образованы *Juniperus polycarpos* и *J. foetidissima*. Более ксерофилен первый вид.

Арчевые насаждения южной Армении сильно нарушены человеком — рубкой и выпасом скота. «В связи с этим наблюдается регрессия арчевых фитоценозов: из замкнутых они переходят в открытые, где фактически мы уже видим фригану, на фоне которой разбросаны отдельные деревья арчи». В настоящий момент возобновление арчи между деревьями отсутствует или очень незначительно; оно сосредоточено под кронами арчи и то только в тех случаях, когда кроны несколько изрежены и находятся на некотором расстоянии от почвы. К факторам, препятствующим возобновлению арчи, относятся: мелкокаменистый характер субстрата при отсутствии почвенного покрова, в некоторых случаях задерненность почвы, а также неумеренная рубка и выпас скота. Последний фактор особенно важен. Однако автор возражает против высказываемого некоторыми авторами мнения о вырождении можжевельников.

А. В. Иванова считает, что в прошлом происходила смена арчи семенным дубом в тех местах, где обе породы соприкасались. Значительно более интенсивно арча вытесняется спиреей и особенно держи-деревом. Огромную роль в сокращении площади арчевых насаждений, как указано выше, играет человек. Археологические данные, относящиеся к эпохе бронзы, говорят о более широком распространении арчевников в Армении в прошлом. «Можжевельники (*J. polycarpos* и *J. foetidissima*) встречаются, главным образом, на сухих каменистых местах не потому, что предпочитают сильную сухость, а потому, что с этих местообитаний они не могут быть вытеснены другими более требовательными древесными породами. На более же влажных местах и в хороших почвенных условиях можжевельники (если конкуренция других растений отсутствует) имеют лучший рост и значительно лучше возобновляются».

Основной частью работы является раздел, посвященный типам арчевников южной Армении. Автор выделяет следующие «основные типы или ассоциации арчевников»: 1) Juniperetum xerophytosum — арчевник с горными ксерофитами, 2) J. stepposum — с травяным покровом степного типа, 3) J. paliurosum — с держи-деревом во втором ярусе, 4) J. pistaciosum — «смешанный фисташково-арчевый тип», 5) J. spiraeosum — с травяным покровом степного типа, 3) J. paliurosum — с держи-деревом во втором *crenata* во втором ярусе и с моховым покровом,[1] 7) J. umbrosum — тенистый. Первые шесть типов представляют светлые редколесья, а последний (арчевник тенистый) может быть отнесен к настоящим лесам.

Устанавливаемые автором «основные типы или ассоциации» арчевников не являются, конечно, ассоциациями, а представляют единицы более крупного порядка (группы или даже классы ассоциаций). Выделяемые А. В. Ивановой типы арчевников относятся, по существу, к разным формациям, в зависимости от преобладания того или иного вида можжевельников. Свои типы арчевников А. В. Иванова выделяет по характеру нижних ярусов.

Судя по приведенному в работе фактическому материалу, некоторые из выделенных А. В. Ивановой типов арчевников являются не вполне естественными.

Так, это касается Juniperetum xerophytosum, который характеризуется автором наличием в нижнем ярусе горных ксерофитов. Из описанных в работе трех участков, отнесенных автором к этому типу, только второй можно считать достаточно типичным, так как в его составе значительную роль играют типичные нагорные ксерофиты — трагакантовые кустарнички (*Astragalus lagurus*, *Onobrychis cornuta*). Два других участка характеризуются господством дерновинных злаков (*Koeleria nitidula*, *Andropogon ischaemum*) и представляют варианты остепненных арчевников с сильно изреженным травяным покровом или переходы к ним.

J. stepposum также представляет, повидимому, смешение двух типов: 1) с преобладанием в нижнем ярусе ксерофитных полукустарничков (Juniperetum suffruticulosum — *E. Л.*), например, *Pyrethrum myriophyllum*, *Thymus Kotschyanus*, *Artemisia fragrans*; 2) с преобладанием степных дерновинных злаков (J. graminoso-stepposum — *E. Л.*), например *Koeleria gracilis*, *Agropyrum caespitosum*, *Andropogon ischaemum*, а в некоторых случаях также *Agropyrum trichophorum*, виды *Stipa*. К первому типу

[1] Мох — *Thuidium abietinum*.

относятся первые два, а ко второму — третий и четвертый из описанных автором в работе участков. Иногда встречается, видимо, и промежуточная группа ассоциаций, так как автор пишет: «нижний ярус в типе J. stepposum довольно часто не представляет однородного степного покрова, а имеет характер перемежающихся между собой пятен степи, фриганы, растительности степных опушек и кустарниковых зарослей», т. е. мозаичную структуру.

Следует еще заметить, что в некоторых случаях остается неясным, правомочно ли отнесение фитоценоза с полнотой древесного «полога» из арчи в 0.1 к Juniperetum, а не к иному типу растительности (степному, зарослям кустарников и т. д.) с отдельными деревьями арчи?

В конце работы автор дает схему «эколого-фитоценологических рядов» арчевников южной Армении, дающую представление об основных сукцессионных рядах. «Основное направление сукцессии — это деградация тенистых лесных арчевников (Juniperetum umbrosum) с переходом к ксерофитным арчевым редколесьям и в дальнейшем к фригане. Этот процесс деградации обусловливается как естественной эрозией, так и деятельностью человека, т. е. порубками и выпасом скота», в настоящий момент преимущественно последними. Основной ряд деградаций арчевников, по А. В. Ивановой, таков: J. umbrosum → J. spiraeosum → J. xerophytosum. Однако «если склоны не очень крутые и разрушение почвенного покрова происходит сравнительно медленно, то между стадией со спиреей и стадией арчевника с нагорными ксерофитами возникает промежуточная стадия — арчевник с держи-деревом J. paliurosum, в некоторых случаях образующийся и непосредственно из J. umbrosum. Следует заметить, что *Spiraea crenata* и *Paliurus spina Christi* обладают способностью к вегетативному размножению, что обусловливает их фитоценотическую активность».

Мне представляется, что редкостойные арчевники при известных условиях (недостаток влаги в почве) могут возникать и независимо, минуя стадию J. umbrosum.

Несмотря на некоторые отмеченные выше недостатки, настоящая работа представляет заметный вклад в познание «ксерофильных редколесий» Закавказья.

Мне хочется в заключение высказать одно пожелание — о необходимости обратить внимание на изучение подземных частей ксерофильных редколесий. В этих ценозах идет основная борьба за влагу, осуществляющаяся, конечно, в почве и подпочве. Поэтому изучение подземных частей этих фитоценозов может пролить свет на взаимоотношение между древесными породами и остальными синузиями. Эти исследования крайне желательно провести в стационарных или полустационарных условиях, со специальным изучением динамики корневых систем (особенно всасывающих корешков) и динамики влажности почвы в разных горизонтах.

Е. М. Лавренко

Herman Persson. Bryophytes from the bottom of some lakes in north Sweden. Bot. Notiser, 1942, Lund, 1942, pp. 308—324. (**Г. Персон.** Бриофиты со дна некоторых озер северной Швеции).

Herman Persson. Existence de Mousses au fond des lacs en Suède. Trav. bryologiques, dediés à T. Husnot, fasc. 2, 1944. Revue Bryologique et Lichenologique, t. XIII, pp. 84—88. (**Г. Персон.** Существование мхов на дне озер в Швеции).

Несмотря на важность изучения погруженных форм мхов для решения некоторых спорных вопросов их систематики, моховая растительность дна водоемов редко являлась объектом исследований. Поэтому, появившаяся в 1886 г. работа Арнелля (H. W. Arnell) о донных мхах шведских озер Torpsjön и Glappsjön вызвала большой интерес в бриологических кругах. По данным Персона (Persson) до этой работы, кроме находки Мозена (Mosén, 1870) на дне озера Stafsjön на глубине 2 м сплошного ковра *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. Jens., в литературе не было указаний на массовое распространение мхов на дне шведских озер. В западно-европейской литературе приводится интересная находка Шнецлера (Schnetzler) в 1885 г. в Женевском озере на глубине 60 м мха *Thamnium alopecurum* (Hedw.) Br. eur. Позднее Карлсон (Carlson, 1902) указал на важную роль некоторых мхов в сложении донной растительности озер южной Швеции. Он приводит 13 видов донных мхов.

В последующие годы, несмотря на расширение и углубление лимнологических исследований, донными мхами все еще не интересовались, и только Лохаммар (G. Lohammar), произведя с 1928 по 1937 г. изучение около 225 озер Швеции, с точки зрения их гидрологии и высшей растительности, собрал значительное количество донных мхов, обработку которых произвел Персон. В 1941 г. проф. Галле (Halle) предпринял повторное исследование бриофлоры озер Torpsjön и Glappsjön, а также ряда других озер южной и центральной Швеции (около 70 озер). Собранные им материалы были также переданы Персону для обработки и опубликования.

В своей работе 1942 г. Персон дает описание озера Glappsjön, расположенного в провинции Medelpad (62°31′ с. ш., 16°6′ в. д.) на высоте 101 м над ур. м. и имеющего в длину 1.2 км.

К сожалению, эта работа, преследуя, повидимому, только флористические цели, страдает целым рядом пробелов. Так, в ней нет данных о рельефе дна, нет характеристики донных отложений, нет анализа состава воды, нет хотя бы указаний на pH воды, нет описания береговой растительности и т. п. Таким образом, не выяснены условия существования донных мхов, и причины развития тех или иных видов на дне разных озер или в разных частях дна одного и того же озера.

Однако сам Персон указывает: «Если при детальном изучении растительности данного района дна озера брать оттуда же образцы грунта, как это делает Лундквист (Lundquist, 1927), то, вероятно, окажется, что природа дна играет для развития донных мхов очень большую, иногда решающую роль».

Исследования велись с лодки при помощи драгирования зигзагообразным курсом. При этом способе в сборах получается перевес в пользу длинных и ветвистых бокоплодных лиственных мхов, тогда как неветвистые, большей частью короткие, верхоплодные мхи или более ломкие печеночники и сфагны попадаются в преуменьшенном количестве. Весь собранный Галле материал доставлялся живым в Стокгольм и тщательно исследовался в свежем виде Персоном.

Флора покрытосеменных в озере Glappsjön очень скудна. Следует назвать *Potamogeton natans* L. и *P. praelongus* Wulfén. Кроме того, в узкой части озера имеются 2 «поля», а в южной части — 1 «поле» и 1 «островок» водяных лилий (*Nuphar* и *Nymphaea*). Наиболее богатая бриофлора была обнаружена на глубине 3.5—5 м и вокруг указанных выше «полей» и «островка» водяных лилий. В этом озере было найдено 15 видов донных мхов, причем господствовали *Fontinalis antipyretica* Hedw. и *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. Jens. Это исследование обнаружило разнообразие бриофлоры в различных частях дна даже совсем небольших озер, что, по мнению автора, доказывает необходимость детальных сборов мхов с возможно большей площади дна. Причины этого разнообразия остались автором совершенно невыясненными. Способ драгирования, конечно, не дает картины распределения видов на дне, и крайне важно, поскольку еще не разработаны более совершенные способы изучения растительности дна, соединять драгирование с применением хотя бы дночерпателя Петерсона для получения образцов грунтов.

Сравнение полученных Персоном данных с материалами Арнелля показало отсутствие изменений в составе бриофлоры дна за истекшие 58 лет. В различных озерах преобладали разные виды. Так, в озере Torpsjön до глубины 0.5—2 м преобладал *Drepanocladus Sendtneri* (*Schpr.*) Warnst., а с 3 до 4 м — *Fontinalis antipyretica* Hedw.; в озере Gissjön господствовал *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr. — и т. п. В озерах, богатых *Potamogeton natans* L. (оз. Hösjön), донная растительность обычно бедна мхами. Озера с необычайно чистыми водами и местами богатые рыбой оказались совершенно лишенными мхов.

По данным Галле, погруженная бриофлора богаче в тех озерах, которые расположены ниже наивысшего положения моря в Швеции в последнее оледенение, а если выше, то находящихся в областях с преобладанием речных или флювиоглациальных отложений. Озера в моренных районах, лежавших выше уровня моря в ледниковый период, как правило, сравнительно бедны мхами. Это положение согласуется с данными Арвидсона (Th. Arwidsson, 1926), который нашел пышную моховую растительность в некоторых озерах, лежащих выше указанного уровня моря и представляющих расширения реки, выполненные отложениями из ее верхних частей.

В заключение автор приводит список из 21 вида мхов, собранных на дне изученных проф. Галле озер, с указанием, на какой глубине и в скольких местах собран данный вид. Некоторые виды снабжены критическими примечаниями и описанием погруженных форм. Это делает работу особенно ценной для briologов-систематиков и флористов. К работе приложена фотография погруженных и наземных форм *Bryum pseudotriquetrum*, *Fissidens adianthoides* и *Meesea triquetra*. К сожалению, нет рисунков всех указанных автором донных форм, что значительно облегчило бы работу последующих исследователей. В списке указываются следующие виды: печеночники — 1) *Chyloscyphus pallescens* (Ehrh.) Dum.; 2) *C. polyanthus* (L.) Cda; 3) *Riccardia sinuata* (Dicks.) Trev.; мхи — 4) *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr.; 5) *Calliergon megalophyllum* Mikut. — критический вид, восстановленный Туомикоски (Tuomikoski, 1937; 1940); это настоящий озерный мох, который растет совершенно погруженным в воду; его область распространения: Финляндия, Швеция, Норвегия, Латвия, РСФСР, Сибирь, Шпицберген и Канада, 6) *C. trifarium* (W. & M.) Kindb.; 7) *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske — погруженная форма его сильно отличается от наземной и без микроскопического исследования легко принимается за другие мхи; 8) *Campylium helodes* (Spr.) Broth.; 9) *C. polygamum* (Br. & Sch.) J. Lange & C. Jens. — встречается в смеси с другими видами и легко смещивается с видами p. *Drepanocladus*, особенно с нежными формами *D. aduncus* (Hedw.) Mönk. и *D. Sendtneri* (Schp.) Wrnst., а сильные его формы с *Amblystegium riparium* (Hedw.) Br. & Sch.; 10) *Cinclidium stygium* Sw.; 11) *Drepanocladus aduncus* (Hedw.,) Mönk.;

12) *D. capillifolius* (Wrnst.) Wrnst. — ранее рассматриваемый, как форма от *D. aduncus* или *D. Sendtneri* и восстановленный Туомикоски (1940). Персон к признакам, перечисляемым этим автором, добавляет еще 2 признака отличия *D. capillifolius* от *D. aduncus* и *D. Sendtneri*: а) заметная мягкость клеточной ткани в нижней части листьев, часто достигающая суживающейся части листа; клетки короткие и широкие, почти паренхиматозные; б) листья часто пильчатые, но зубцы их, хотя и очень острые, лежат как бы прижатые к краю листа и потому легко просматриваются. Этому виду родствен *D. Barbeyi* (Ren. & Card.) Tuomik. из южного полушария, но последний более мощный и с более сильной жилкой, листовая ткань его никогда не имеет упомянутой выше мягкости, а листья не пильчатые; 13) *D. exannulatus* (Gümb.) Wrnst. Туомикоски, тщательно изучив этот вид, установил, что он объединяет ряд хорошо дифференцированных близко родственных видов, вроде *D. trichophyllus* Wrnst. Персон подчеркивает большое значение гибридизации у этих видов, так как гибриды мхов несомненно существуют и легко могут быть получены экспериментально даже между видами разных родов и уже наблюдались в природе (Санио — Sanio, 1885); 14) *D. Sendtneri* (Schpr.) Wrnst. — у донных его форм жилка более узкая, тонкая, ясно плоская и быстро суживается от середины листа; 15) *D. trichophyllus* Wrnst. — этот вид, обычный в озерах Скандинавии, еще не найден в центральной Европе; 16) *Fissidens adianthoides* Hedw.; 17) *Fontinalis antipyretica* Hedw. (*F. gothica* Card. et Arn.) — по мнению автора *F. gothica* только форма от *F. antipyretica*, так как все промежуточные формы могут быть найдены даже на одном и том же индивидууме в зависимости от глубины воды; 18) *F. hypnoides* Hn.; 19) *Meesea triquetra* (Hook. & Tayl.) Ångst. — донная форма сильно отличается от обычной; 20) *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. Jens.; 21) *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr. — крайне изменчивый донный мох, который часто вводил в заблуждение многих бриологов, принимавших его за виды р. *Drepanocladus* или за *Hypnum arcuatum* Lindb.

Во второй работе (1944) Персон подводит итоги изучения в Швеции донной моховой растительности озер. История вопроса показывает, что эта страна, по степени изученности озерных мхов, несомненно занимает первое место в мире, тогда как в других частях земного шара в этой области сделано еще очень немного. Приблизительно 300 озер Швеции исследовано более или менее тщательно.

Самая большая глубина, на которой были встречены мхи на дне шведских озер — 15 м. Общее число донных видов — около 45, а максимальное число для одного озера — 15 видов. В большой массе чаще встречается только один какой-нибудь вид, например, *Fontinalis antipyretica* Hedw. или *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr., которые найдены уже почти в сотне озер Швеции. К наиболее частым относятся также: *Calliergon megalophyllum* Mikut., *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Wrnst., *D. Sendtneri* (Schp.) Wrnst., *D. capillifolius* (Wrnst.) Wrnst. и *Fontinalis hypnoides* — (в 50 озерах).

К обильным видам следует отнести *D. aduncus* (Hedw.) Moenkem., *D. trichophyllus* Mikut., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr., *D. tundrae* Arn., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Lske, *Campylium polygamum* (Br. & Sch.) J. Lange et C. Jens., *Fissidens Julianus* (Sav.) Schp. и *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. Jens., *Fissidens Julianus* (Sav.) Schp. и *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. Jens., которые были найдены приблизительно в 25 озерах. Озера центральной Европы далеко не так хорошо изучены, и потому, повидимому, там еще отсутствуют некоторые виды, указанные для Швеции, как, например, *Drepanocladus trichophyllus* (Mikut.) и *D. tundrae* Arn.

Из сфагновых мхов на дне озер встречаются *Sphagnum contortum* Schultz [var. *platyphyllum* (Sull.) Åberg.] и *S. subsecundum* Nees, но они настолько там изменяются, что их почти невозможно отнести к этому роду и определение их является делом очень трудным.

Наконец, есть группа мхов, найденных только в немногих озерах, или даже всего в одном озере. Сюда относятся: *Calliergon giganteum* (Schp.) Kindb., *Campylium helodes* (Spr.) Broth., *Meesea triquetra* (Hook. et Tayl.) Ångstr., *Sph. magellanicum* Brid., *Sph. obtusum* Wrnst., *Dr. revolvens* (Sw.) Wrnst. и др.

Донные мхи вообще определяются с трудом и являются часто источником ошибок в определении вида и рода. Особенно сильно варьирует рост мхов и форма их листьев. Наиболее обычное изменение — удлинение листьев и стеблей; кроме того, исчезают зубчатость и утолщенные края; листовая ткань теряет дифференцированность и становится более однородной. Обычна также стерильность донных мхов, причем не встречаются не только спорогоны, но даже и половые органы.

Большая часть донных озерных мхов растет также в реках и ручьях, поэтому возникает вопрос, не заносятся ли они в озера течением. По мнению Персона, занос существует, но имеет минимальное значение, а попавшие таким способом в озера речные мхи сразу же распознаются по их морфологической структуре. Конечно, в озера мхи могут попадать также в виде спор, разносимых ветром, птицами и т. п.

В этой работе Персон снова указывает на неизученность как условий существования, так и факторов, обусловливающих распределение мхов на дне озер. В этом отношении в Швеции кое-что уже сделано, благодаря работам Лундквиста (1927 г. и др.). Во многих же других странах бриофлора дна озер почти не затронута исследованием, хотя гидрология многих озер и их высшая растительность уже подверглись детальному изучению. Статьи Персона являются для нас интересными, так как они привлекают внимание к подобного рода исследованиям, но методика его еще очень примитивна и требует уточнения и углубления.

З. Смирнова

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР, Ленинград

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

ПРОБЛЕМА ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ПРЕДСТОЯЩЕМ ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ СЪЕЗДЕ [1]

Познание закономерностей географического распространения растительного покрова имеет большое теоретическое и практическое значение, особенно в нашей стране, где естественный растительный покров (леса, разнообразные естественные кормовые угодья и т. д.) сохранился на огромных пространствах, а использование его играет большую роль в общем балансе народного хозяйства СССР.

Естественно, что мы должны знать те закономерности, которые лежат в основе пространственного распределения этих огромных естественных богатств нашей родины. Классики нашей науки — С. И. Коржинский, А. Н. Краснов, Г. И. Танфильев, Г. Н. Высоцкий и другие много сделали для изучения этих закономерностей. Огромная работа в этом отношении проделана ботаниками в советский период развития нашей страны, особенно в области картографии растительного покрова.

В докладах, выступлениях, а также на выставке, которая будет организована во время Съезда, необходимо будет подвести итоги всему сделанному в нашей стране по этой проблеме и наметить пути дальнейшей работы. На самом Съезде все эти вопросы будут рассмотрены, естественно, в более общей форме, но сейчас же после Съезда предполагается провести при Ботаническом институте им. акад. В. Л. Комарова Академии Наук СССР специальное геоботаническое совещание по вопросам типологии, картографии и районирования растительного покрова. На этом совещании все эти вопросы будут рассмотрены более подробно.

По проблеме закономерностей географического распространения растительного покрова, как нам представляется, можно наметить следующую программу докладов.

1. О фитогеосфере и ее положении в системе земных оболочек. В этом докладе предполагается рассмотреть вопрос о положении растительного покрова в системе геосфер. Растительный покров (фитострома Г. Н. Высоцкого, фитосфера В. Б. Сочава) сопряжен с педосферой и соответствующими, относительно маломощными, частями литосферы, атмосферы и гидросферы. Е. М. Лавренко предлагает назвать это сопряженное целое фитогеосферой. Фитогеосфера представляет только небольшую часть более мощной земной оболочки — биосферы, которую нужно понимать в трактовке В. И. Вернадского. В докладе будут рассмотрены основные типы фитогеосферы суши и водоемов.

2. Основные географические закономерности растительного покрова должны быть обсуждены в плане сравнительной оценки различных видов географических связей растительности. Опыты географического районирования на генетической основе, в частности с учетом новейших движений земной коры, а также попытки классификаций климатов, основанных на циркуляционных процессах в атмосфере, открывают возможности некоторых новых обобщений в области географии растительного покрова. Под этим углом зрения совместными усилиями советских геоботаников должен быть просмотрен большой фактический материал прежде всего по растительности территории СССР. На Съезде при этом желательно обсуждение и дискуссия по некоторым общим вопросам, определяющие пути дальнейшей работы в этом направлении. Обсуждение ведущего доклада на эту тему наиболее целесообразно провести, выслушав несколько содокладов и выступлений, в которых общие положения выступающих будут подкрепляться новыми данными региональной геоботаники.

---

[1] От Президиума Всесоюзного Ботанического общества. Продолжая публикацию материалов к проекту программы предстоящего Всесоюзного Ботанического съезда (см. Бот. журн. № 6, 1947 и № 1, 1948), ВБО обращается к советским ботаникам с просьбой присылать свои замечания и заявки на доклады, содоклады и выступления, обязательно прилагая тезисы, содержащие основные положения автора. Всю корреспонденцию просьба направлять по адресу: Ленинград, 22, ул. проф. Попова 2, Всесоюзное Ботаническое общество.

Зональность как один из ведущих принципов географии растительного покрова в значительной мере разрабатывался трудами наших отечественных ботаников. В настоящее время очень своевременно подвести некоторые итоги этой работы, в частности в свете установления основных типов и их вариантов горизонтальной и, так называемой, «вертикальной зональности» растительного покрова. Этим самым мы придем к установлению общих закономерностей зонального порядка и выяснению провинциальных особенностей зональных явлений. Упомянутые уже, равно как и другие тесно связанные с ними вопросы географии растительного покрова должны обсуждаться на Съезде, как теоретическая основа очень важного для многих сторон практической работы геоботанического районирования и тесно связанного с ним комплексного природного разделения территории нашей страны.

3. Очередные задачи картографии и районирования растительного покрова СССР. В настоящем докладе должны быть рассмотрены принципы геоботанической картографии и очередные задачи в области картографии и районирования растительного покрова СССР. Необходимо будет остановиться на соотношениях между масштабом карт и характером геоботанической нагрузки (типы нагрузки в связи с масштабом). В частности, должен быть рассмотрен вопрос об организации двух больших коллективных работ — карты растительности СССР в м. 1 : 1 000 000 и большой обзорной настенной карты растительности СССР м. 1 : 2 500 000.

Помимо этих основных докладов, необходимо организовать серию содокладов и выступлений по намеченным выше вопросам. Особенно желательно сообщение о работе, проводимой в области картографии и районирования растительного покрова в различных частях СССР. Известно, что большие работы по составлению обзорных и более детальных карт растительности ведутся в Грузии, Армении, Азербайджане, Казахстане, Узбекистане, Туркмении, Таджикистане, в различных частях Сибири и Дальнего Востока и т. д.

Как упомянуто выше, предполагается организовать во время Съезда выставку. Большое место на этой выставке должны занять материалы, имеющие отношение к затронутым выше вопросам. Особенно желательна демонстрация обзорных карт различных масштабов отдельных республик, краев и областей СССР, проектов геоботанического (ботанико-географического) районирования тех или иных частей СССР, схем, характеризующих вертикальную поясность растительности в горах, различные типы комплексности растительного покрова и пр.

Таковы основные черты программы работ по проблеме географических закономерностей растительного покрова, которую мы представляем на суд ботанической общественности.

Е. М. Лавренко и В. Б. Сочава

СИСТЕМАТИКА И ГЕОГРАФИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРЕДСТОЯЩЕМ IV ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ СЪЕЗДЕ

Прошло полстолетия с тех пор, как русская наука начала всесторонне и планомерно изучать с ботанической стороны культурные растения Земного шара и СССР. Основной задачей было — как тогда говорили — мобилизация растительного капитала земного шара для нужд отечественного растениеводства. Растительные ресурсы изучались всесторонне; возникли такие новые проблемы, как дифференциальная систематика растений, экология культурных растений, происхождение и география их, географическая изменчивость и эволюция культурных растений. Издавалась «Культурная флора СССР», «Биохимия культурных растений», итоги путешествий за растительными ресурсами. Создан был первый Гербарий культурных растений.

География культурных растений нам стала ясна. Вопросы систематики культурных растений, наоборот, до сих пор остаются совершенно неясными. Необходимо заметить, что первоначально не было и поныне еще нет столь необходимого сотрудничества между систематиками-флористами и систематиками культурных растений. Ярким свидетельством служат такие издания, как «Флора СССР» и «Культурная флора СССР». Они резко различны в отношении принципов систематики. «Прикладные ботаники» в большей мере пока привлекают для классификации культурных растений не только данные сравнительной морфологии, но и генетики, цитологии, эмбриологии, анатомии. Это неизбежно потому, что искусственный отбор имеет дело с весьма разнородным генотипическим материалом.

Вопросы систематики культурных растений, прежде всего принципиальные, но также и практические, для создания единой (по возможности) системы внутри культурного вида, должны быть на Всесоюзном Ботаническом съезде доложены и обсуждены.

Другой важной задачей на Съезде является подведение итогов всестороннего монографического изучения отдельных родов культурных растений; при этом необходимо заняться на Съезде только родами всесоюзного значения, так называемыми мировыми

культурами. Цель такого изучения не только в том, чтобы показать замечательные достижения советской науки, но является и практической. Прикладная ботаника продемонстрирует Партии и Правительству успехи приложения ботанических знаний к мощному развитию селекции и растениеводства в СССР.

Одна из двух основных продовольственных культур на Земном шаре — пшеница (другой является рис) — до сих пор еще мало изучена. Советская прикладная ботаника доказала, что Закавказье является основным географическим местом видообразования пшеницы. За короткий период здесь открыты такие эндемичные новые виды как *Triticum persicum*, *Tr. Timopheevi*, *Tr. macha*, *Tr. tubalicum*, *Tr. paleocolchicum*, *Tr. armeniacum*, *Tr. Vavilovianum*. Ныне описывают еще три новых вида. Таким образом число видов пшеницы на Земном шаре, благодаря эндемичным видам Закавказья, уже удвоено. Здесь же произрастают дикие пшеницы. Практически все это имеет большое значение потому, что некоторые закавказские (в основном — грузинские) виды оказались весьма устойчивыми к видам ржавчины, головни и мучнистой росы. Полученный же нами гибрид — аллополиплоид между *Trit. persicum* и *Tr. Timopheevi*, названный нами *Tr. fungicidum*, является, несомненно, самым иммунным.

Закавказье является также источником наибольшего спонтанного разнообразия безостых мягких пшениц, в которых так нуждается советская селекция. История селекции пшеницы в СССР и на Земном шаре показывает, что наиболее ценные сорта — это искусственные гибриды, поэтому исходный ботанико-географический материал имеет огромное значение. Его надо привести в известность и доложить Съезду. Должны быть доложены основные итоги монографического изучения пшениц в СССР и значение их для селекции.

Другой пример — рожь. Только что вышла очень ценная монография видов ржи, принадлежащая советскому ученому Р. Ю. Рожевицу. Но нам необходима дифференциальная систематика хотя бы 3—4 видов ржи, а также экологическая характеристика. Сорно-полевая рожь Закавказья и Средней Азии, в изобилии засоряющая посевы пшеницы и ячменя, оказалась исключительно полиморфной. Обнаружены самоопыляющиеся формы, высокоурожайные, страхующие от черезёрницы колосьев; спонтанно-тетраплоидные весьма крупнозерные формы; закрытозерные и потому неосыпающиеся формы. Одних этих трех признаков уже было бы достаточно, чтобы вывести из тупика селекцию ржи, ибо европейская рожь — уже «выжатый лимон» для селекционеров. Изучение огромных популяционных ресурсов сорно-полевой ржи в СССР — весьма актуальная задача.

Особое значение на Съезде должно быть уделено хлопчатнику. За короткий промежуток времени мы имели ряд монографий: Гамми, Тодаро, Уотта, Г. Зайцева, Харланда, Роберти, Хетчинсона-Силлоу. Все они нас не удовлетворяют. Ныне у нас, в СССР, имеются две рукописные монографии по хлопчатнику — Проханова и Мауэра, — которые до Съезда еще не могут быть опубликованными. Эти два обстоятельных исследования, порознь и взятые вместе, намного выше всех иностранных по своим полноте, глубине и практической ценности. На Съезде они будут обсуждены.

Многолетние исследования мирового и советского разнообразия внутри таких родов семейства тыквенных, как дыня (*Melo*), арбуз (*Citrullus*) и тыква (*Cucurbita*), привели к замечательным обобщениям в области систематики, географии, эволюции и практическом использовании этих растений.

Центральное место, поэтому, в отношении монографического изучения культурных растений должны занять такие объекты, как пшеница (с рожью или без нее), хлопчатник и тыквенные. На них можно показать, как надо монографически изучать культурное растение, как использовать исходный материал, какие перспективы открывает это развитию народного хозяйства нашей родины, каковы ботанико-географические закономерности формообразования, как протекала эволюция культурных растений, как человек творил и использовал эту эволюцию.

Съезд должен вооружить наших ботаников и селекционеров теорией и практикой прикладной ботаники.

В Советском Союзе со времени последнего ботанического Съезда проделана слишком большая работа, чтобы мы могли ограничиться этими тремя объектами на Съезде. В дни указанных докладов необходимы выступления (на 20 минут) об итогах ботанического изучения в СССР таких важных культурных растений, как клубненосные виды картофеля, как виды свеклы (род *Beta*), культурные бобовые, культурные овощные, дикие и культурные плодовые, субтропические растения. Особое выступление должно быть посвящено итогам мичуринской гибридизации.

В области интродукции культурных растений и их диких родичей Съезд должен высказаться, насколько была целесообразна (вернее, насколько нецелесообразна) практика отправления за границу за исходным материалом, например по субтропическим растениям, не специалистов-ботаников, а ведомственных агрономов. Опыт показал, что только экспедиции таких ботаников, как А. Н. Краснов, С. В. Юзепчук, С. М. Букасов и других, привозили замечательный исходный ботанический материал, завершая поездки серьезными литературными трудами.

На Съезде должен быть сделан также общий доклад (на пленарном заседании) о проблеме растительных ресурсов мира в развитии растениеводства СССР.

Отсутствие секций на Съезде не даст возможности выступить с трибуны всем желающим, поэтому многие выступления будут реализованы только в отпечатанных тезисах. Последние (это касается всех, желающих выступить на Съезде) должны быть присланы в Организационный комитет возможно скорее, так как просмотр их и напечатание потребуют длительного времени.

Прошло много лет, много тяжких испытаний со времени последнего Съезда ботаников. Наша страна — величайшая мировая держава, простирающаяся на двух континентах. Мы неизбежно обязаны изучать и использовать растительные ресурсы всей Земли. В области чистой и прикладной ботаники советская наука занимала и должна занимать руководящее место.

П. Жуковский

ВОПРОСЫ ФИЗИОЛОГИИ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ В ПРОЕКТЕ ПРОГРАММЫ IV ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО СЪЕЗДА

Еще не так давно, главное внимание уделялось изучению основных жизненных процессов: фотосинтеза, дыхания, питания, обмена веществ и других. Они и сейчас остаются в поле зрения физиологов. В ряд с ними сельскохозяйственная действительность выдвинула и широко поставила также проблему устойчивости растений. Ее значение особенно велико для Советского Союза. У нас многие области отличаются засушливостью или суровыми зимами. В некоторые годы создается угрожающее положение для посевов и садов на больших пространствах. В ряде районов имеются другие неблагоприятные условия: засоление почвы и различного рода заболевания растений.

Проблема устойчивости охватывает очень широкий круг вопросов. Это не только физиология больного растения, т. е. характер и интенсивность повреждений различных органов и тканей растений и процессы выздоровления. Центральное место в этой проблеме занимает физиология повышения устойчивости, что означает управление внутренними весьма сложными процессами. Успех в работе зависит не только от достижений в смежных областях, например в физиологии роста и развития, но также и от установления закономерностей и физиологии перехода растения из неустойчивого состояния в устойчивое. Это явление известно под различными названиями: закаливания, адаптации, повышения устойчивости и др. Несомненно знание этого раздела даст возможность успешно приходить на помощь растению в трудные моменты его жизни.

До сих пор вопросы зимостойкости, засухоустойчивости, солестойкости и устойчивости к различного рода заболеваниям рассматривались обычно изолированно друг от друга. Каждый из этих разделов имеет много специфического. Однако в настоящий момент, когда по каждому из них уже накоплен значительный материал, представляется интересным и полезным сопоставить и сравнительно рассмотреть проблему устойчивости растений в целом. Это покажет, прежде всего, поведение растений при необычных условиях: низких температурах, в сильно обезвоженном состоянии, при накоплении в тканях значительного количества солей и при воздействии многообразных паразитных организмов. Результаты должны не только обогатить наши общие физиологические знания, но и помогут вызвать новые мысли и подходы к более успешному изучению различных видов устойчивости растений к неблагоприятным воздействиям. Эти соображения побудили объединить вопросы зимостойкости, засухоустойчивости, солестойкости и устойчивости к заболеваниям и поставить их на Всесоюзном Ботаническом съезде, как одну целую проблему, подчеркивая ее значение и специфику.

Сравнительно часто повторяющиеся засухи делают у нас проблему засухоустойчивости одной из наиболее важных. Задача борьбы с засухой была впервые в нашей стране поставлена К. А. Тимирязевым. Вначале в центре внимания исследователей стояло изучение водного режима растений. Особенно много в этом разделе было сделано акад. Н. А. Максимовым и его сотрудниками. В этот период изучались закономерности поступления, передвижения и расходования воды различными мезофитами и ксерофитами. Все это дало весьма ценные результаты и подготовило базу для дальнейшего развертывания и углубления физиологических работ. Стало уже возможным ближе подойти и к проблеме засухоустойчивости растений.

В следующий период предметом исследований становится поведение во время засухи различных по устойчивости растений и изучение природы их засухоустойчивости. Последняя раньше выяснялась путем экологических наблюдений; теперь вводится и развивается экспериментальный метод исследования засухоустойчивости растений. Особенное внимание в это время привлекало явление завядания; в нем искали различий между устойчивыми и неустойчивыми формами (Максимов, Туманов и др.). Это направление работ дало практически ценные методы определения засухо-

устойчивости культурных растений: вегетационный метод завядания и метод засушников. Так как корни играют большую роль в обеспечении растения водой, то одновременно проводились исследования особенностей корневой системы у разных растений (Красовская и др.). Выполненные работы вскрыли весьма большую сложность явления засухоустойчивости. Было установлено, что в период засухи растения получают ряд физиологических и анатомических изменений, делающих их более приспособленными к недостатку воды. На этой базе началась затем разработка методов повышения засухоустойчивости растений (Генкель и др.). Наряду с полезными изменениями («закаливание») в период засухи могут наблюдаться и вредные процессы. В растении начинают чрезмерно преобладать явления распада, ведущие к пожелтению и отмиранию различных частей растения. В связи с этим было проведено значительное число работ по биохимическому изучению природы засухоустойчивости (Львов, Сисакян и др.).

И вредные, и полезные процессы, имеющие место в растении в засушливый период, наиболее сильно отражаются на процессах роста. Опыты показали, что засуха сравнительно слабо действует на фазы развития растений. Напротив, она весьма сильно влияет на интенсивность роста растений. Поступление воды в достаточном количестве является одним из необходимых условий для роста клеток. Поэтому в последующий период советские исследователи (Максимов, Алексеев) обратили особенное внимание на изучение влияния засухи на ростовые процессы. Действительно, от них весьма сильно зависят и другие физиологические явления: поступление минеральных веществ, обмен веществ, передвижение пластических веществ и др. Можно думать, что в зависимости от степени ослабления роста получается ряд как полезных, так и вредных изменений. Например, ксероморфная структура, рассматриваемая как полезное к засухе приспособление, является результатом определенного замедления роста. При дальнейшем более резком падении роста, вместо процессов синтеза, в растении начинает преобладать распад веществ и возникают повреждения и отмирания.

Другим направлением, изучающим полезные и вредные процессы, было исследование физиологии клетки в растениях с различной степенью обезвоживания (Максимов, Алексеев). Главное внимание обращалось на коллоиднохимические изменения составных частей клеток.

Из этого краткого обзора ясно видно, что важнейшая для Советского Союза проблема засухоустойчивости всегда привлекала особенное внимание физиологов нашей страны. К этому большому и сложному вопросу они подходили с разных сторон, каждый раз успешно его аттаковывая и глубже в него проникая. Эта проблема и в настоящее время остается волнующей темой для советских физиологов. Теперь предстоит; прежде всего, развить и углубить уже наметившиеся направления работ. Здесь предстоит еще многое сделать. Особенно перспективно дальнейшее изучение влияния засухи на ростовые явления. Достаточно сказать, что урожай культурных растений определяется в значительной степени ростовыми процессами. Если рост представляет один из решающих факторов засухоустойчивости, то должны иметь значение и ростовые вещества. Этот вопрос еще мало затронут физиологическими исследованиями, но опыты указывают на ценность такого подхода (Тагеева, Туманов и др.). В указанной работе можно ожидать и практически применимых достижений. Представляется также интересным и перспективным глубже изучить воздействие засухи на органы плодоношения. Остается еще мало выясненной роль температуры в явлениях засухи. Есть основание думать, что обезвоживание воздействует на растение при разных температурах далеко не одинаково. Все эти вопросы, однако, возможно изучить надлежащим образом лишь при условии уменья не только воссоздавать различные типы засухи, но и дозировать их. Поэтому, методическая сторона продолжает оставаться весьма актуальной.

Вопросы засухоустойчивости на Съезде предположено обсуждать в плане следующих докладов и содокладов: 1) Изменения, вызываемые в растениях засухой и их засухоустойчивость, 2) Экологическое изучение засухоустойчивости культурных растений, 3) Биохимическое изучение засухоустойчивости растений и 4) физиология критического периода у растений.

Неменьшее значение в СССР имеет и проблема зимостойкости растений. Актуальность ее для нашего сельского хозяйства особенно ясно подчеркнул И. В. Мичурин. Физиологические исследования начались в нашей стране с изучения явления вымерзания. Капитальная работа по этому вопросу была сделана акад. Максимовым. Затем, из-за отсутствия надлежащего лабораторного оборудования, изучение физиологии зимостойкости растений развивалось слабо. В 1928 г. была устроена в ВИРе первая у нас специальная лаборатория, оборудованная холодильными машинами. Вскоре подобное оборудование появилось в Саратове, Одессе, Харькове и других городах. Возможность получать в лаборатории любые низкие температуры желаемой длительности дала сильный толчок к интенсивному изучению зимостойкости культурных растений.

В этот период было проведено изучение явления закаливания озимых растений, и были установлены в нем две фазы (Туманов). Исследования процессов развития

растением высокой устойчивости, прежде всего, дало основу для разработки надежного лабораторного метода определения морозостойкости растений. С помощью этого метода в короткий срок удалось установить сравнительную морозостойкость как советских сортов, так и основного мирового ассортимента, что помогло правильному районированию культурных растений. Как известно, выбор достаточно устойчивых форм является наиболее верным и доступным способом обеспечить растения благополучной перезимовкой.

Лабораторный метод дал, кроме того, возможность широко поставить изучение у зимующих растений физиологии морозостойкости. В это время постепенно отпадают предложенные многочисленные косвенные методы. Была ясно показана также несостоятельность выдвигавшихся упрощенных представлений о природе морозостойкости растений. Оказалось, что даже устойчивые растения бывают не всегда в состоянии развить в себе возможную у них высокую морозостойкость. Например озимые после прохождения ими стадии яровизации, ряд древесных пород после длинного дня, многолетние травы после скашивания в неправильно выбранный срок закаливались даже при благоприятных условиях очень плохо. Полученные факты требуют дальнейшего углубленного исследования природы морозостойкости у зимующих культур.

Одновременно с изучением морозостойкости был развернут также физиологический анализ оставшихся еще совершенно неизученными явлений: выпревания, вымокания и гибели растений под ледяной коркой. Проделанные работы опровергли господствовавшие в практике неправильные представления и дали новую физиологическую базу для борьбы с этими неблагоприятными условиями.

В довоенный период в нашей стране была сравнительно широко поставлена и успешно выполнялась работа по изучению зимостойкости растений. Она велась в тесном контакте с запросами практики и на уровне имевшихся тогда физиологических достижений.

Раньше основное внимание физиологов, главным образом, было сосредоточено на разработке вопросов зимостойкости озимых растений. Наблюдавшееся в последнее время вымерзание многих садов заставило приступить к исследованию зимней гибели более морозостойких древесных. В этой работе опытами с кольцеванием был вскрыт новый факт. Оказалось, что возникновение высокой морозостойкости зависит от физиологически активных веществ, еще не установленной природы (Туманов). Плодовые деревья становятся способными к успешному закаливанию только после оттока у них физиологически активных веществ из надземных частей в корневую систему. Последняя поэтому очень плохо закаливается. Установление зависимости морозостойкости растений от физиологически активных веществ дает возможность по-новому подойти к изучению этой важной проблемы и обещает не только теоретические новые достижения, но и практические результаты.

Сделанный краткий обзор показывает, что для работы по зимостойкости растений имеется широкое поле деятельности с уже выявившимися перспективными направлениями. Успеху работ будет способствовать оборудованная по современному климатологическая физиологическая лаборатория, организуемая в Институте физиологии растений. Это обещает новые экспериментальные возможности. Поэтому обсуждение на Всесоюзном Ботаническом съезде путей дальнейшей работы по зимостойкости растений является своевременным. Поэтому желателен доклад «Физиология зимостойкости растений», и специальные выступления на тему о зимовке озимых растений.

Засоленные почвы занимают значительные площади в ряде засушливых районов нашей страны. В проблеме освоения засоленных почв участвует и физиология растений. В ее задачу входит разработка физиологических основ для культуры растений на засоленных почвах. Одновременно эта работа сулит также углубление наших знаний и по общей физиологии растений.

По вопросам солеустойчивости уже много сделано русскими исследователями. Баталин, Келлер, Рихтер и другие вскрыли основные черты галофитизма и солеустойчивости растений. Было показано, что степень устойчивости к засолению у галофитных растений определяется проницаемостью их протоплазмы и в особенности способностью клеток выносить высокое содержание солей. Другим важным достижением был факт, что солеустойчивость у растений развивается в процессе онтогенеза путем приспособления их к этому неблагоприятному фактору. Галофиты отличаются от других растений лучшей способностью развивать высокую устойчивость. На основе изучения физиологии солеустойчивости делаются уже попытки активного воздействия на растения с целью ее повышения как путем предпосевной обработки семян, так и мероприятиями, применяемыми во время вегетации.

Эти и другие, уже имеющиеся достижения дают советским физиологам возможность успешно развернуть дальнейшую работу. Одной из важных задач в настоящее время является изучение характера и механизма процессов приспособления растения к избытку солей и особенно культурных растений. Полученные уже результаты (Генкель, Новиков) дают, однако, неодинаковый ответ. Поэтому, желательно обсудить направление дальнейшей работы по физиологии солеустойчивости разных типов растений. Однако целесообразно не ограничивать эту проблему исследованиями только

механизмов выносливости клеток к избытку солей. Для нашей страны важно поставить этот вопрос шире. Необходимо изучить также особенности роста и развития культурных растений на засоленных почвах. Это даст указания для разработки агротехники для засоленных полей. Надо развить уже сделанные попытки и найти способы повышения солестойкости культурных растений. Весьма важным мероприятием является отбор сортов, выносливых к почвенным засолениям. Углубленное изучение механизма солеустойчивости и особенностей роста и развития на засоленных почвах должно дать обоснование отбору солеустойчивых форм.

На Съезде проектируется доклад на тему «Физиология приспособления растений к засолению». Кроме того, желательно специальное обсуждение вопроса о «влиянии интенсивности света на солеустойчивость растений, а также постановка доклада — «Физиология солеустойчивости растений на примере древесных пород».

В Советском Союзе начинает развиваться также физиология устойчивости растений к различного рода заболеваниям. Для успешной дальнейшей работы в этой области весьма важным является выбрать наиболее перспективные направления и подходы для решения актуальных вопросов этого раздела физиологии растений. Эта проблема также проектируется к постановке на обсуждение в виде вопросов о физиологии больного растения, физиологии иммунитета растения.

Обсуждение широким кругом ботаников физиологии устойчивости во всем ее разнообразии и сложности не только привлечет к ней новых работников, но также поможет более успешно вести дальнейшую работу. Это обещает не только ускорения решения многих практических вопросов. Изучение процессов устойчивости даст возможность значительно глубже проникнуть в физиологию клетки и познать многие жизненные явления растений.

И. Туманов

К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ „ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ“ НА IV ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ СЪЕЗДЕ

За последние годы развитие ряда направлений в физиологии растений привело исследователей к заключению о необходимости искать решения многих фундаментальных проблем в области вопросов физиологии клетки. В особенностях свойств протоплазмы в настоящее время ищут разгадку поразительной способности клеток низших растений и некоторых высших растений переносить высыхание до воздушно-сухого состояния. Изменение характера деятельности биокатализаторов клетки находит себе наиболее простое объяснение во взаимодействии между ферментами и элементами протоплазматических структур. Процессы роста, идущие под действием фитогормонов или синтетических ростовых веществ поддаются углубленному физиологическому анализу только как процесс возникновения новых элементов клеточных структур. Наконец, поглощение веществ клеткой из наружной среды, обеспечивающее ее питание, оказывается зависящим от состояния протопласта и характера протекающих в нем процессов структурообразования.

Все это делает проблему физиологии растительной клетки одной из узловых проблем ботанической науки, интенсивная разработка которой является условием дальнейшего движения вперед в ряде отраслей ботаники. Однако решение отдельных вопросов, относящихся к этой проблеме, наталкивается на значительные трудности, мешающие физиологам проверять свои предположения и заключения путем клеточно-физиологических исследований. Ряд важных понятий клеточной физиологии являются лишенными ясного содержания, принятые методы определения свойств протопласта лишенными критической основы. Благодаря этому правильно намеченное решение найти ответ на возникающие вопросы в применении клеточно-физиологических методов нередко приводит к результатам, имеющим условное значение или трудно поддающимся интерпретации.

Современное состояние науки позволяет дать новую биологически продуманную систему представлений, относящихся к области физиологии клетки и избрать ряд критических проверенных методов экспериментального изучения проблемы. Для этого надо прежде всего преодолеть так долго господствовавшие механистические упрощенные концепции, соблазнявшие физиологов своим схематизмом и заставлявшие совершенно неправильно ставить самые задачи изучения физиологии клетки. Весьма важной является замена прежнего представления о клетке как об осмотической ячейке и о протоплазме как пассивной преграде так называемому поступлению веществ. Логическим следствием этой концепции было представление о проницаемости протоплазмы как о скорости продвижения вещества через толщу протопласта в клеточный сок. В физиологии недавнего прошлого такая концепция, возникшая в результате незакономерного перенесения на живой протопласт представлений, сложившихся при изучении осмотических процессов в неживых системах, играла видную роль.

В настоящее время мы должны, отказываясь от прежней, явно несостоятельной, концепции заменить ее системой представлений и суждений, охватывающих все многообразие и сложность известных нам данных о поглотительной деятельности растительной клетки. Для этого должно быть использовано все, что может быть привлечено для характеристики меняющихся физических, коллоидно-химических и гистохимических свойств живого протопласта. Если физиология первой четверти нашего века так долго и цепко держалась за примитивную схему растительной клетки как осмотической ячейки, уподобившейся коллоидному мешочку или осмометру, то это происходило не только и может быть не столько из-за приверженности биологов к механистическому мышлению, сколько из-за отсутствия методов учета состояния протоплазмы.

В этом отношении за последнее десятилетие произошел крутой перелом: появились методы, позволяющие учитывать совершенно ускользавшие прежде от физиолога изменения протоплазматических структур, связанных с жизнедеятельностью клетки. В неживых коллоидных средах структурообразование — это процесс, приводящий к ограничению молекулярных движений, — процесс, связанный с уменьшением свободной энергии систем. В живой протоплазме существуют и играют ведущую роль лабильные структуры, возникновение которых происходит с затратой энергии, и разрушение с ее освобождением в виде соответствующих излучений. Задача изучения этих специфических свойственных живой протоплазме структур поддается экспериментальному решению, и основные итоги и выводы исследований в этой области должны стать известными широким кругам ботаников.

В ряде исследований уже и в прежние годы находили широкое применение методы характеристики протопласта по величине его электрического заряда, по внутриклеточной реакции среды, по окислительно-восстановительным условиям. Но, как правило, определения этого рода использовались для установления какого-нибудь одного из указанных свойств протопласта и не делалось попыток связывать друг с другом изменения заряда, реакции и окислительно-восстановительных условий. Фитофизиология наших дней, ставя перед собой задачу познания взаимосвязи различных жизненных процессов и жизни организма, как целого, при изучении вопросов клеточной физиологии особенно заинтересована в установлении зависимости разных сторон, характеризующих физико-химические свойства протопласта.

Совершенно особое место в поле зрения современной физиологии занимают вопросы изменений физиологических свойств и процессов при прохождении онтогенеза растением. Применительно к проблеме физиологии клетки физиологи долгое время были лишены возможности наметить хотя бы основные этапы онтогенетических изменений протопласта. Сейчас намечаются два пути для характеристики возрастных изменений протоплазмы и ядра. Один путь — это применение упоминавшихся выше утонченных методов учета физико-химических свойств и структур протопласта и другой — установление гистохимических изменений протоплазмы и ядра в процессе онтогенетического развития. В этих направлениях за последние годы достигнуты большие успехи. В значительной мере они являются достоянием биологической науки нашей страны; оно должно стать широко известным и быть использованным русскими ботаниками.

Таков круг основных вопросов, которые, как нам кажется, целесообразно охватить на предстоящем Съезде при постановке докладов, организации выступлений и прений по проблеме физиологии клетки. Сообщая о нем ботаникам нашей страны, мы надеемся тем самым дать известный импульс ботанической мысли и побудить будущих участников Съезда присылкой тезисов и материалов выступлений помочь возможно более полному всестороннему обсуждению проблемы физиологии клетки.

Д. А. Сабинин

6 II 1948
Москва

К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ «ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ» НА IV ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ СЪЕЗДЕ

В России до Октябрьской Революции и в СССР за последние 30 лет весьма энергично развивалось химическое направление физиологии растений.

Русской и советской наукой в этой области сделано чрезвычайно много. С законной гордостью мы вспоминаем имена таких замечательных исследователей, как А. С. Фаминцын, М. С. Цвет, В. И. Палладин, С. П. Костычев, А. Н. Бах, В. С. Буткевич, А. И. Смирнов, А. А. Шмук.

Каждый из них обогатил науку открытиями первостепенного значения. Так мы по справедливости называем сейчас М. С. Цвета классиком естествознания, ибо разработанный им метод хроматографического анализа получил в настоящее время широчайшее применение в органической и биологической химии и позволил разрешить труднейшие вопросы строения и биохимии каротиноидов, стеролов, ферментов, гормо-

нов и т. д. Замечательны исследования В. И. Палладина и С. П. Костычева, посвященные химизму дыхания растений и подытоженные С. П. Костычевым в его классической монографии «Дыхание растений». Созданная А. Н. Бахом знаменитая перекисная теория биологического окисления легла в основу современных представлений о химизме дыхания клетки. Работы В. С. Буткевича по изучению химизма образования плесневыми грибами органических кислот, работы А. И. Смирнова по азотистому обмену растений, труды А. А. Шмука по биохимии растительных алкалоидов и по химизму прививок — все эти исследования получили широкую известность и всеобщее признание.

Классические исследования акад. Д. Н. Прянишникова по азотистому обмену растений приводятся во всех учебниках и сводках. Интенсивная разработка проблем химической физиологии растений привела к обособлению и дальнейшему бурному развитию биохимии растений как самостоятельной дисциплины. За годы советской власти выросли многочисленные кадры биохимиков растений. Проблемы биохимии растений разрабатываются большими научными коллективами, группирующимися вокруг Института биохимии им. А. Н. Баха Академии Наук СССР, Лаборатории акад. Д. Н. Прянишникова, Кафедры биохимии растений Московского университета, Биохимической лаборатории Всесоюзного Института растениеводства, а также в многочисленных биохимических лабораториях отраслевых научно-исследовательских институтов (ВИР'а, витаминного, хлебопекарной промышленности, сахарной промышленности, чайной промышленности и т. д.), обслуживающих сельское хозяйство и те многочисленные отрасли промышленности, которые связаны с переработкой сырья растительного происхождения.

Чрезвычайно характерной особенностью советской биохимии растений является теснейшая ее связь с запросами жизни, с запросами практики. Именно эта тесная связь с жизнью привела к созданию в СССР технической биохимии, много сделавшей для нашего селького хозяйства и промышленности. На современном этапе развития биохимии растений основной проблемой, стоящей перед исследователями, является проблема обмена веществ в растительной клетке.

Эта проблема представляет исключительно большой теоретический и практический интерес. Она, с одной стороны, охватывает кардинальные вопросы биохимии растительной клетки и, с другой стороны, теснейшим образом связана с вопросами продуктивности растений, как источников различных хозяйственно-важных химических соединений — белков, углеводов и т. д.

Значительный фактический материал, накопленный в настоящее время при изучении обмена веществ у растений, требует систематизации и выяснения основных закономерностей биосинтеза той или иной группы веществ. В связи с этим первостепенное значение приобретает установление закономерностей действия ферментов в растительном организме.

Исходя из вышеизложенного, Комиссия по биохимии растений при Всесоюзном Ботаническом обществе наметила следующие основные ведущие доклады по проблеме: «Обмен веществ в растительной клетке», руководство которой возложено на А. И. Опарина, при заместителе С. Д. Львове.

Вводным ко всей проблеме является доклад акад. А. И. Опарина «Обмен веществ, как основа жизни», в котором докладчик изложит общие принципы и закономерности обмена веществ в растительной клетке и те методологические установки, которые должны лечь в основу всей дальнейшей работы советских исследователей в области биохимии растений.

Далее намечен доклад «Белковый обмен в растении», который мыслится в плане изложения современного состояния вопросов, касающихся обмена белков и аминокислот в растительной клетке.

Взаимопревращения углеводов в растительной клетке и роль соответствующих ферментных систем в этих реакциях целесообразно обсудить в связи со специальным докладом на тему «Обмен углеводов в растении».

Обзор современных данных о химизме дыхания растений должен составить предмет четвертого доклада на тему «Современные представления о дыхании растений». Специальный доклад будет посвящен изложению и критическому рассмотрению данных об обмене веществ у микроорганизмов («Обмен веществ у специализированных групп микроорганизмов»).

В связи с той чрезвычайно важной ролью, которую играют в обмене веществ нуклеопротеиды, желателен доклад на тему «Нуклеиновый обмен растительной клетки».

Естественным завершением основных докладов может явиться сообщение на тему «Обмен веществ у растений и внешняя среда». Кроме того будут критически рассмотрены многочисленные данные о влиянии условий среды на интенсивность и характер обмена веществ у высших растений.

Кроме перечисленных выше докладов, которые рассматриваются в качестве основных по данной проблеме, по каждому из вышеуказанных вопросов будут представлены Съезду также содоклады, часть которых не будет зачитываться на заседаниях, а будет роздана участникам Съезда в отпечатанном виде заранее с тем, чтобы

сэкономив таким образом время, можно было бы широко развернуть прения как по основным докладам, так и по содокладам.

А. И. Опарин и *В. Л. Кретович*

СПИСОК НОВЫХ ЧЛЕНОВ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, ПРИНЯТЫХ В 1947 г.

В 1947 г. действительными членами Всесоюзного Ботанического общества избраны следующие лица:

I. Годичным общим собранием Общества 10 апреля: 1) Багдыков Николай Иванович (Ростов н/Дону), 2) Виппер Павел Борисович (Москва), 3) Владимиров Иван Федорович (Куйбышев), 4) Волков Лука Илларионович (Ростов н/Дону), 5) Вязовская Галина Петровна (Краснодарский край, Кавказский Госзаповедник), 6) Гамаюнова Александра Павловна (Алма-ата), 7) Дугуян Дшхуги Карповна (Ростов н/Дону), 8) Жуковский Александр Васильевич (Молотов), 9) Захарова-Виппер Валентина Николаевна (Москва), 10) Калинин Стефан Дмитриевич (Куйбышев), 11) Корнилова Валентина Степановна (Алма-ата), 12) Мордвинкина Александра Ивановна (Ленинград), 13) Морозова-Водяницкая Нина Васильевна (Севастополь), 14) Пашков Григорий Димитриевич (Ростов н/Дону), 15) Петров Михаил Платонович (Ашхабад), 16) Петрова Клавдия Ивановна (Куйбышев), 17) Попова Галя Михайловна (Ленинград), 18) Приступа Анатолий Адамович (Ростов н/Дону), 19) Псарев Григорий Михайлович (Ростов н/Дону), 20) Рубцов Николай Иванович (Алма-ата), 21) Рябова Полина Ивановна (Ростов н/Дону), 22) Сидорчук Илья Семенович (Куйбышев), 23) Скрипчинский Василий Васильевич (Ставрополь), 24) Федоров Василий Сергеевич (Ленинград), 25) Цюрупа Борис Николаевич (Ростов н/Дону), 26) Чернов Виктор Николаевич (Петрозаводск), 27) Щепкина Ольга Ивановна (Ростов н/Дону), 28) Яковлев Федор Степанович (Петрозаводск), 29) Якубцинер Моисей Маркович (Ленинград).

II. Общим собранием 5 августа: 1) Аврорин Николай Александрович (Кировск), 2) Ашрафьян Ашхэн Рафаиловна (Ростов н/Дону), 3) Дагис Ионас Кристофорович (Вильнюс), 4) Зиновьева Александра Дмитриевна (Вологда), 5) Кирпичников Моисей Ильич (Ленинград), 6) Козлова Фавста Ивановна (Ленинград), 7) Лебедев Даниил Владимирович (Ленинград), 8) Проскуряков Евгений Иванович (Самарканд), 9) Рогозский Петр Афанасьевич (Краснодар), 10) Смирнова Александра Дмитриевна (Горький).

III. Общим собранием 16 октября: 1) Русалеев Александр Петрович (Йошкар-ола).

IV. Общим собранием 3 декабря: 1) Абрамов Иван Иванович (Ленинград), 2) Абрамова Анастасия Лаврентьевна (Ленинград), 3) Адамович Эдуард Иосифович (Молотов), 4) Богословская Елена Васильевна (Молотов), 5) Викулина Любовь Александровна (Молотов), 6) Воронов Анатолий Георгиевич (Молотов), 7) Глумов Геннадий Александрович (Молотов), 8) Данилова Мария Михайловна (Молотов), 9) Дылевская Ирина Владимировна (Тбилиси), 10) Зак Григорий Александрович (Куйбышев), 11) Калмыков Константин Федорович (Молотов), 12) Колотова София Саввишна (Молотов), 13) Малышев Николай Николаевич (Куйбышев), 14) Наугольных Валентина Николаевна (Молотов), 15) Николаев Алексей Федорович (Куйбышев), 16) Овеснов Александр Михайлович (Молотов), 17) Полякова Екатерина Ивановна (Куйбышев), 18) Рязанцев Алексей Владимирович (Молотов), 19) Сергеева Клавдия Спиридоновна (Ленинград), 20) Сорокина Вера Николаевна (Куйбышев), 21) Тимофеев Виктор Евгеньевич (Куйбышев), 22) Шляков Роман Николаевич (Ленинград), 23) Шматок Ираида Дмитриевна (Куйбышев).

Л. Смирнов

Приложение к п. 5 протокола Распорядительного заседания Президиума АН СССР 11 декабря 1947 г.

УСТАВ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

I. Общие положения

§ 1

Всесоюзное Ботаническое общество является добровольной научно-общественной организацией граждан СССР, ведущих работу в области ботаники.

§ 2

Общество состоит в ведении Академии Наук СССР.

§ 3

Основными целями и задачами Общества являются:

а) Содействие развитию в СССР всех отраслей ботаники на основе марксистско-ленинской методологии;

б) распространение в СССР ботанических знаний;

в) содействие изучению флоры и растительности СССР как важной естественной производительной силы для народного хозяйства СССР;

г) содействие работам советских ботаников по изучению растительного мира зарубежных стран в интересах народного хозяйства СССР и в целях разрешения широких научных проблем;

д) организация широкой помощи членам Общества в повышении их научной квалификации, а также содействие применению на практике их научных работ, изобретений и рационализаторских предложений.

§ 4

Для осуществления поставленных задач Общество:

а) создает Отделения на местах, а также организует в своем составе различные постоянные или временные секции и комиссии для разработки отдельных разделов и проблем ботаники;

б) проводит научные и организационные съезды, конференции и совещания членов Общества как общие, так и по отделениям, секциям и комиссиям;

в) создает в установленном порядке ботанические станции, лаборатории, музеи, библиотеки и т. п. учреждения; организует лекции, доклады, выставки, конкурсы, проводит консультации и т. д.

г) снаряжает и проводит экспедиции и экскурсии для ботанических исследований;

д) оказывает помощь членам Общества в проведении предпринятых ими исследований;

е) организует поощрение научных работ в области ботаники путем опубликования этих работ в печати, награждения учреждаемыми в соответственном порядке медалями и премиями Ботанического общества, содействия в получении научных командировок и пр.;

ж) издает в установленном порядке журналы, научные сборники, монографии, труды ботанических съездов и конференций, ботанические словари и справочники, научно-популярную и краеведческую ботаническую литературу и т. п.;

з) осуществляет научные связи и обмен научной литературы с другими советскими и в установленном порядке с иностранными научными обществами и учреждениями.

§ 5

Общество и его отделения пользуются правами юридического лица.

§ 6

Общество производит выписку, обмен и получение из-за границы литературы, приборов и наглядных пособий в установленном порядке.

§ 7

Общество может участвовать в Международных научных обществах, объединениях и конгрессах в установленном порядке.

§ 8

Совет общества, его Президиум и Ревизионная комиссия имеют местопребывание в г. Ленинграде.

§ 9

Президиум Совета Общества имеет круглую печать с обозначением названия Общества по кругу.

Советы отделений Общества имеют круглую печать, образец и текст которой утверждается Президиумом общества.

II. Структура и органы управления Общества

§ 10

Органами Управления Общества являются: Съезд Общества, Совет Общества и Президиум Совета Общества.

§ 11

Съезд Общества является высшим руководящим органом Общества.

Его ведению подлежат:

а) обсуждение научных докладов и сообщений;

б) обсуждение основных задач и общих планов деятельности Общества;

в) обсуждение и утверждение докладов и отчетов о деятельности Общества и его отделений;

г) рассмотрение изменений и дополнений Устава Общества;

д) выборы руководящих органов Общества и ревизионной комиссии;

е) выборы почетных членов Общества;

ж) определение размеров членских взносов;

з) вопрос о ликвидации Общества.

§ 12

Съезд Общества, созываемый не реже одного раза в три года, считается правомочным при наличии двух третей общего количества делегатов, избранных на данный съезд. Дата созыва съезда, место, нормы представительства и порядок дня Съезда устанавливаются Советом Общества.

§ 13

Решения съезда принимаются большинством голосов, за исключением решений об изменениях и дополнениях устава Общества и ликвидации Общества, для принятия которых требуется не менее двух третей голосов делегатов, принимавших участие в голосовании.

§ 14

Совет Общества является руководящим органом Общества в периоды между съездами Общества.

§ 15

Для проведения ежегодной и текущей проверки деятельности Общества и его организаций Съездом избирается Ревизионная Комиссия Общества.

§ 16

Число членов Совета и Ревизионной Комиссии определяется Съездом Общества.

§ 17

В круг ведения Совета Общества входит:

а) руководство деятельностью Общества и его Отделения;

б) решение вопросов, относящихся к компетенции Съезда Общества, если эти вопросы не могут быть отложены до созыва Съезда;

в) разработка и утверждение годовых планов работы Общества, его отделений и секций, а также смет и отчетов о деятельности Общества;

г) утверждение состава избранных местными отделениями Общества руководящих органов, а также их планов работ, структуры, смет, отчетов и штатов.

В круг ведения Ревизионной Комиссии входят проверка деятельности Общества под углом зрения выполнения им основных задач, намеченных уставом и очередным планом, а также проверка административно-хозяйственной деятельности Общества.

§ 18

Выборы членов Совета и Ревизионной комиссии производятся на Съезде тайным голосованием. Избранными считаются лица, получившие большинство голосов делегатов с решающим голосом, утвержденных мандатной комиссией Съезда.

§ 19

Президиум Совета Общества состоит из президента, двух вице-президентов, членов Президиума и ученого секретаря, избираемых тайным голосованием Съезда Общества. Число членов Президиума определяется решением Съезда Общества.

§ 20

К ведению Президиума Совета Общества относится:

а) осуществление решений Совета Общества;

б) повседневное руководство научной и организационной деятельностью Общества и его отделений, а также секций и комиссий Общества;

в) составление планов работ, смет, общих и финансовых отчетов о деятельности Общества;

г) заведывание всеми делами, имуществом и средствами Общества, ведение всей текущей переписки, заключение и подписание договоров и обязательств от имени Общества, относящихся к его деятельности; наем и увольнение сотрудников Общества и т. д.;

д) подготовка предложений и проектов, представляемых на обсуждение Совета Общества, а также съезда Общества;

е) проведение всех других мероприятий, предусматриваемых целями и задачами Общества.

III. Отделения Общества

§ 21

Для организации работы на местах Общество, по согласованию с руководящими местными органами, создает Отделение Общества в союзных и автономных республиках, краях, областях и городах СССР.

§ 22

Отделения Общества действуют на основании настоящего устава, под руководством Совета Общества и контролируются им.

§ 23

Руководящим органом Отделения Общества является Совет Отделения, избираемый на общих собраниях членов Общества, состоящих в данном Отделении. Общие Собрания проводятся в сроки, утвержденные Президиумом Совета Общества.

Примечание. В г. Ленинграде все права и обязанности Совета Ленинградского Отделения возлагаются на Совет Общества.

§ 24

Для текущей и ежегодной проверки деятельности Отделения Общества может быть избрана Ревизионная комиссия Отделения в составе не менее трех членов Общества, не входящих в органы Управления Общества или его Отделения.

§ 25

Совет Отделения Общества руководствуется в своей деятельности настоящим уставом, постановлениями Съезда Общества, указаниями Совета Общества и его Президиума.

§ 26

Совет Отделения Общества созывает Собрания Отделения:

а) для обсуждения научных докладов;

б) для обсуждения отчетов Совета Отделения в Ревизионной комиссии, рассмотрения и утверждения плана деятельности Отделения;

в) для решения других вопросов, относящихся к компетенции Отделения.

§ 27

Отделения Общества представляют на утверждение Совета Общества планы работы, приходо-расходную смету, протоколы общих собраний, ежегодные отчеты о деятельности, включая и денежную отчетность, а также заключения Ревизионной комиссии о работе Отделения в целом.

§ 28

Все денежные поступления расходуются Отеделением в пределах сметы, утвержденной Советом Общества.

IV. Состав Общества, права и обязанности его членов

§ 29

Общество состоит из действительных и почетных членов.

§ 30

Действительными членами Общества могут быть:

а) граждане Советского Союза, достигшие 18 лет, не лишенные по суду избирательных прав, ведущие научно-исследовательскую работу в области ботаники, имеющие печатные научные труды или научные доклады, которые были обсуждены и одобрены Обществом;

б) государственные учреждения, хозяйственные и общественные организации, содействующие развитию деятельности Общества.

§ 31

Лица, желающие вступить в члены Общества, подают о том письменное заявление в Совет Общества или его отделения по месту своей работы. К заявлению прилагаются: учетная карточка для членов Общества и рекомендация двух членов Общества. Прием в члены Общества производится решением Совета Общества (или его отделения) открытой баллотировкой, простым большинством голосов.

Члены Общества, принятые отделениями, регистрируются в Президиуме Совета Общества на основании представляемых Советом Отделения сведений.

Членам Общества выдается членский билет единого образца, установленного Советом Общества.

§ 32

Почетными членами Общества могут быть выбраны ученые, как граждане СССР, так и граждане других стран, известные своими выдающимися заслугами в развитии ботаники, труды которых содействуют научному и культурному прогрессу человечества.

§ 33

Почетные члены Общества избираются на Съездах Общества по представлению Совета Общества открытой баллотировкой простым большинством голосов и имеют одинаковые с действительными членами права, но освобождаются от уплаты членских взносов.

Почетным членом Общества вручается диплом о их избрании.

§ 34

Исключение из числа членов Общества может последовать в случаях:

а) лишения избирательных прав и гражданства СССР;

б) совершения антиобщественных поступков;

в) неуплаты членских взносов в установленный срок.

Исключение из членов Общества (кроме случаев неуплаты членских взносов) производится Советом Общества (или Отделениями Общества) открытой баллотировкой, простым большинством голосов.

При неуплате членских взносов в течение двух лет члены Общества считаются механически выбывшими. Они могут быть приняты вновь, при условии погашения задолженности, решением Совета Общества.

§ 35

Члены Общества пользуются:
а) правом избирать и быть избранными на съезды и конференции Общества и в органы управления Общества;
б) правом участия во всех научных конференциях, совещаниях и собраниях Общества;
в) правом преимущественного пользования библиотеками, архивами, лабораториями и коллекциями Общества;
г) правом преимущественного получения изданий Общества и опубликования в них своих работ.

§ 36

Учреждения и организации осуществляют свои членские права через своих представителей, число которых определяется Советом Общества, по согласованию с каждым отдельным учреждением или организацией.

§ 37

Все члены Общества обязаны активно участвовать в развитии советской ботаники и всемерно содействовать осуществлению задач социалистического строительства, связанных с деятельностью Общества.

V. Средства Общества

§ 38

Средства Общества составляются из:
а) вступительных и членских взносов,
б) доходов от мероприятий, проводимых обществом,
в) дотаций,
г) прочих поступлений.

§ 39

Размер и порядок членских взносов устанавливаются Советом Общества.

VI. Ликвидация Общества

§ 40

Ликвидация Общества и его отделений может производиться по:
а) указанию Правительства,
б) указанию Академии Наук СССР,
в) решению съездов Общества или конференций Отделений Общества (для последних),
г) решению Пленума Совета Общества (для отдельных организаций Общества).
В случае ликвидации Общества или его отдельных организаций, все имущество передается организациям, указанным в постановлении о ликвидации.

п. п. Президент Академии Наук СССР, академик **С. И. Вавилов.**

Академик-секретарь Академии Наук СССР, академик **Н. Г. Бруевич.**

Печать
Академия Наук СССР
Протокольный Отдел.

НА СКЛАДАХ И В МАГАЗИНАХ „АКАДЕМКНИГА“ ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ ОТДЕЛЬНЫЕ НОМЕРА ЖУРНАЛОВ ПРОШЛЫХ ЛЕТ

Цена номера

ИЗВЕСТИЯ АН СССР, СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

1943 г., №№ 2, 3, 6	9 р.
1945 г., №№ 2, 3, 4, 6	9 р.
1946 г., №№ 2—3, 4, 5, 6	12 р.
1947 г., №№ 2, 3, 4, 5	12 р.

ЖУРНАЛ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

1943 г., т. 4, №№ 9, 10	9 р.
1945 г., т. 6, №№ 4, 6	9 р.
1946 г., т. 7, №№ 4, 5, 6	7 р. 50 к.
1947 г., т. 8, №№ 1, 3, 4, 5	7 р. 50 к.

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

1945 г., т. 19—20, №№ 3, 5	8 р.
1946 г., т. 21—22, №№ 2, 3, 4, 5, 6	10 р.
1947 г., т. 23—24, №№ 1, 4, 5, 6	10 р.

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1941 г., т. 26, №№ 2—3	6 р.
1944 г., т. 29, № 5	6 р.
1945 г., т. 30, №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6	4 р. 50 к.
1946 г., т. 31, № 6	4 р. 50 к.
1947 г., т. 32, №№ 1, 2, 4, 5	4 р. 50 к.

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

1936 г., №№ 4, 5, 7	3 р. 50 к.
1937 г., №№ 1, 4	3 р. 50 к.
1941 г., №№ 4, 5—6	8 р.
1945 г., т. 13, №№ 5, 6	6 р.
1946 г., т. 14, №№ 4, 5, 6	6 р.
1947 г., т. 15, №№ 1, 2, 3, 4	6 р.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1943 г., т. 22, № 5	8 р.
1944 г., т. 23, № 6	8 р.
1945 г., т. 24, № 6	8 р.
1946 г., т. 25, №№ 4, 5, 6	9 р.
1947 г., т. 26, №№ 3, 4, 5, 6	9 р.

МИКРОБИОЛОГИЯ

1945 г., т. 14, №№ 4, 5, 6	8 р.
1946 г., т. 15, №№ 3, 4, 5, 6	9 р.
1947 г., т. 16, №№ 4, 5, 6	9 р.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

1945 г., т. 31, №№ 1—2, 4—5, 6 . . . . . 8 р.
1946 г., т. 32, №№ 2, 3, 4, 5, 6 . . . . . 12 р.
1947 г., т. 33, №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 . . . . . 12 р.

Иногородние заказы выполняются наложенным платежом конторой „Академкнига" (Москва, Б. Черкасский пер., 2).

Журналы можно приобретать в магазинах „Академкнига": **Москва**, ул. Горького, 6; **Ленинград**, Литейный пр., 53а; **Киев**, Владимирская ул., 53; **Ташкент**, ул. Карла Маркса, 29; **Свердловск**, ул. Малышева, 58.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Акад. *А. А. Гроссгейм*, *М. М. Ильин*, *Л. И. Курсанов*, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко* (зам. редактора), акад. *Н. А. Максимов*, чл.-корр. АН СССР *Н. А. Наумов*, акад. *А. И. Опарин*, *В. П. Савич*, *В. Б. Сочава*, акад. *В. Н. Сукачев* (редактор), *Ал. А. Федоров*, чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин* (зам. редактора), *Е. И. Штейнберг* (секретарь).

Подписано к печати 7/VI 1948 г. М. 14420. Печ. л. 9. Уч.-изд. л. 16.
Тираж 5000. Зак. 3470.

4-я типография им. Евг. Соколовой треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при Совете Министров СССР. Ленинград, Измайловский пр., 29

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Акад. *А. А. Гроссгейм*, *М. М. Ильин*, *Л. И. Курсанов*, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко* (зам. редактора), акад. *Н. А. Максимов*, чл.-корр. АН СССР *Н. А. Наумов*, акад. *А. И. Опарин*, *В. П. Савич*, *В. Б. Сочава*, акад. *В. Н. Сукачев* (редактор), *Ал. А. Федоров*, чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин* (зам. редактора), *Е. И. Штейнберг* (секретарь)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

А. И. Толмачев. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов северного полушария 61

В. А. Поддубная-Арнольди. Сравнительно-эмбриологическое исследование диплоидных и тетраплоидных форм гречихи (с 12 рис.) 181

Ф. С. Яковлев. К эколого-анатомической характеристике вечно- и летнезеленых кустарничков (с 10 рис.) 195

З. Т. Артюшенко. О морфологической сущности нижней завязи некоторых представителей сем. *Caprifoliaceae* (с 16 рис.) 202

К. И. Ладыженская. Материалы для бриофлоры СССР. II. Новый для СССР род печеночника *Southbya* Spruce (с 3 рис.) 213

Е. Г. Победимова. К систематике крымско-кавказских цикламенов (с 1 картой и 2 рис.) 220

Л. А. Куприянова. О роде *Glechoma* L. и его видах (с 2 рис.) 230

Т. П. Некрасова. Репродукция ели на Кольском севере 239

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 249

Г. Н. Непли. О кормовом значении памирского качима — *Gypsophila capitutiflora* Rupr. (249). — **В. Я. Франковский.** О поражении паршой побегов яблони (251). — **З. Арнелль.** Печеночные мхи, собранные на Новой Земле и Вайгаче О. Экстам в 1901—1902 гг. (254).

ПОТЕРИ НАУКИ 255

Б. А. Тихомиров. Памяти И. А. Перфильева (255). — **Е. Г. Бобров.** Памяти А. В. Ярмоленко (263). — **Ан. А. Федоров.** Памяти П. С. Панютина (266).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 270

В. Б. Сочава. К вопросу о содержании и методах геоботаники (270). — **В. М. Понятовская.** Обзор журнала „Ecology“ за 1941—1946 гг. (274). — **Е. М. Лавренко.** *Иванова Анна В.* Можжевеловые редколесья южной Армении (рецензия) (283). — **З. Смирнова.** *Г. Персон.* Бриофиты со дна некоторых озер северной Швеции; *Г. Персон.* Существование мхов на дне озер в Швеции (284).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ 288

Е. М. Лавренко и В. Б. Сочава. Проблема закономерностей географического распространения растительного покрова на предстоящем Всесоюзном Ботаническом съезде (288). — **П. Жуковский.** Систематика и география культурных растений на предстоящем IV Всесоюзном Ботаническом съезде (289). — **И. Туманов.** Вопросы физиологии устойчивости растений в проекте программы IV Всесоюзного Ботанического съезда (291). — **Д. А. Сабинин.** К постановке проблемы „Физиология растительной клетки“ на IV Всесоюзном Ботаническом съезде (294). — **А. И. Опарин и В. Л. Кретович.** К постановке проблемы „Обмен веществ в растениях“ на IV Всесоюзном Ботаническом съезде (295). — **Л. Смирнов.** Список новых членов Всесоюзного Ботанического Общества, принятых в 1947 г. (297).

УСТАВ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА 298

Адрес редакции: Ленинград, 22, ул. Попова, 2, Всесоюзное Ботаническое Общество

10 р. 50 к.

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ АН СССР:

1. Ботанические материалы Отд. Споровых растений Ботанического института АН СССР, том V, вып. 7—9, 1941 г. Ц. 2 р. 25 к.
2. Ботанические материалы АН СССР, том V, вып. 10—12, 1945 г. Ц. 5 руб.
3. Ботанические материалы гербария Ботанического ин-та АН СССР, том IX, вып. 4—12, 1946 г. Ц. 12 р. 50 коп.
4. Военно-медицинский сборник. Ответствен. редактор акад. Л. А. Орбели, том III, 1946 г. Ц. 21 р. 50 коп.
5. Вредная черепашка. Сборник работ среднеазиатской экспедиции по вредной черепашке, том I, 1947 г. Ц. 20 р.; том II, 1947 г. Ц. 21 р.
6. Доклады Всесоюзного совещания по физиологии растений, выпуск II, 1945 г. Ц. 17 р.
7. Дорфман В. А. Химическая эмбриология. 1945. Ц. 9 руб.
8. Комаров В. Л., акад. Избранные сочинения, том II. Введение к флорам Китая и Монголии. 1947 г. Ц. 28 р.
9. Кретович В. Л., д-р биол. наук. Физиолого-биохимические основы хранения зерна. 1945 г. Ц. 7 р.
10. Лазарев П. П., акад. Исследования по адаптации. Предисловия акад. Вавилова С. И. и чл.-корр. АН СССР Кравкова С. В. 1947 г. Ц. 20 р.
11. Линдберг Г. У. Личиноядные рыбы Средней Азии. 1947 г. Ц. 3 р. 50 к.
12. Лус Я. Я. и др. Домашние животные Монголии (Труды Монгольской Комиссии № 22). Материалы животноводческого отряда монгольской экспедиции АН СССР в 1931 г. 1936 г. Ц. 18 р.
13. Магакьян А. К. проф. Растительность Армянской ССР. Под редакцией проф. Культпасова. 1941 г. Ц. 18 р.
14. Морголина Д. Л. Флора и растительность Таджикистана. Библиография. Под редакцией проф. Б. А. Федченко. 1941 г. Ц. 21 р.
15. Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран. Звери Восточной Европы и Северной Азии (том V, Грызуны, продолжение). 1947 г. Ц. 7 р.
16. Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана (Растения: их вещество и использование). 1947 г. Ц. 39 р.
17. Природные ресурсы Башкирской АССР, том I. Растительность Башкирской АССР. СОПС, 1941 г. Ц. 13 р.
18. Самойлов А. Ф., проф. Избранные статьи и речи. Редакция и вступительная статья Х. С. Коштоянца, 1946 г. Ц. 18 р.
19. Скрябин К. И. Строительство советской гельминтологии. 1946 г. Ц. 20 р.
20. Труды Байкальской Лимнологической станции, том XI, 1945 г. Ц. 38 р.
21. Труды Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева, том III, вып. 2, 1946 г. Ц. 23 р.
22. Труды Института истории естествознания. Под редакцией акад. Вавилова С. И., том I, 1947 г. Ц. 45 р. 50 коп.
23. Труды физиологических лабораторий им. И. П. Павлова, том XI, 1944 г. Ц. 11 р.; том XII, вып. 1, 1945 г. Ц. 20 р.; том XII, вып. 2, 1945 г. Ц. 21 р.
24. Фауна СССР. Гл. редактор акад. Е. П. Павловский, редактор А. А. Штакельберг. Ракообразные, том II, вып. 1: З. С. Бронштейн. Ostracoda пресных вод. 1947 г. Ц. 35 р.
25. Флора СССР, том XI. Гл. редактор акад. В. Л. Комаров, редактор XI тома Б. К. Шишкин, 1945 г. Ц. 30 р.
26. Флора СССР, том XII. Гл. редактор акад. В. Л. Комаров, редактор XII тома Б. К. Шишкин. 1946 г. Ц. 60 р.

Иногородние заказы выполняются наложенным платежом Конторой „Академкнига": Москва, Б. Черкасский пер., 2.

Книги продаются также в магазинах „Академкнига": **Москва**, ул. Горького, 6; **Ленинград**, Литейный, 53а; **Киев**, Владимирская, 53; **Свердловск**, ул. Малышева, 58; **Ташкент**, ул. Карла Маркса, 29.